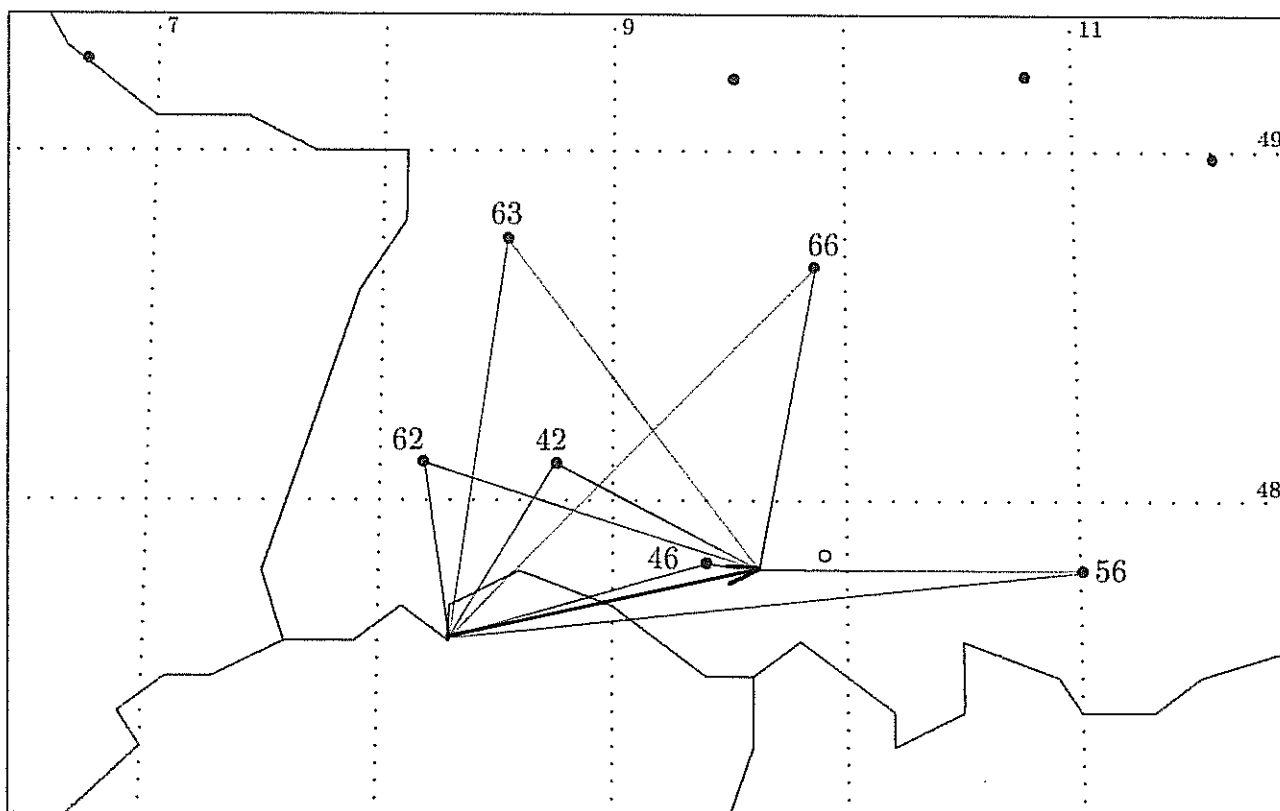

STERNSCHNUPPE

Mitteilungsblatt der VdS-Fachgruppe METEORE



Von 6 EN-Stationen wurde der -10.4^m helle „meteorite dropper“ LEUTKIRCH fotografiert, der in der Nacht zum 30. 8. 1974 um $1^h 25^m$ UT, zwischen Waldshut und Ravensburg aufleuchtete. In 10.8 s legte diese Feuerkugel eine 112.5 km lange Bahn zurück. \Rightarrow Seite 66 f

METEORSTRÖME IM HERBST 1991

Bernhard Koch

Zwar fehlen im *September* spektakuläre Ströme, doch die generell hohen Raten – der Apex erreicht in diesem Monat seinen höchsten Stand – lassen das Beobachten nie langweilig werden. Zudem ist mit den δ -Aurigiden ein Strom aktiv, der dringend eingehender Untersuchungen bedarf. Im *Oktober* fällt der aktivste Strom des Quartals, die Orioniden, dem Vollmond zum Opfer, doch der Neue Mond am 7.10. sollte zur Überwachung der Draconiden unbedingt ausgenutzt werden. Der *November* schließlich lädt zu ausgiebigen Tauriden-Beobachtungen ein, für welche die Mondverhältnisse heuer sehr günstig sind. Nach Erwähnung der highlights nun die Ströme im Detail:

Tabelle 1		Übersicht der Meteorströme im Herbst 1991								
Strom	α_R	δ_R	Periode	Max	zhr	r	v_∞	Mond	$\Delta\alpha_R$	$\Delta\delta_R$
α -Aurigiden	84°	+42°	24.8.-5.9.	1.9.	15	2.5	66	–	+1.1°	$\pm 0.0^\circ$
Sep.-Per./ δ -Aur.	60°	+47°	5.9.-10.10.	10.9.	7	3.0	64	+	+1.0°	+0.1°
κ -Aquariden	339°	–2°	8.9.-30.9.	20.9.	3	3.0	16	–	+1.0°	+0.2°
Pisciden S	8°	$\pm 0^\circ$	11.9.-14.10.	24.9	3	3.0	26	–	+0.9°	+0.2°
Pisciden N	26°	+14°	25.9.-19.10.	12.10.	2-3	3.0	29	+		
Andromediden	20°	+34°	25.9.-12.11.	3.10.	?		18	o	+0.38°	+0.66°
Okt.-Capricorn.	303°	–10°	20.9.-14.10.	3.10.	3	2.8	15	++	+0.8°	+0.2°
σ -Orioniden	86°	–3°	10.9.-26.10.	5.10.	3	3.0	65	o	+1.2°	$\pm 0.0^\circ$
Okt.-Draconiden	262°	+54°	6.10.-10.10.	10.10.	var	2.6	20	++		
ϵ -Geminiden	104°	+27°	14.10.-27.10.	20.10.	5	3.0	71	–	+1.0°	$\pm 0.0^\circ$
Orioniden	95°	+16°	2.10.-7.11.	21.10.	25	2.9	66	--	+1.2°	+0.1°
Leo Minoriden	162°	+37°	22.10.-24.10.	24.10.	?		62	--		
Tauriden S	51°	+13°	15.9.-26.11.	3.11.	10	2.3	27	o+	+0.79°	+0.15°
Tauriden N	59°	+23°	13.9.-1.12.	13.11.	8	2.3	29	+	+0.76°	+0.10°
Bieliden (Andr.)	25°	+44°	8.11.-30.11.	15.11.	1-3			o–		
Nov.-Pegasiden	335°	+21°	29.10.-12.11.	12.11.	?		11	o		
Leoniden	152°	+22°	14.11.-21.11.	18.11.	10	2.5	71	o	+0.70°	–0.42°
α -Monocerot.	117°	–6°	15.11.-25.11.	20.11.	5	2.7	60	--	+1.1°	–0.1°
χ -Orioniden	82°	+23°	16.11.-15.12.	2.12.	3	3.0	28	o+	+1.2°	$\pm 0.0^\circ$

Unter α_R und δ_R sind die äquatorialen Koordinaten des Radianten zum Zeitpunkt des Maximums zu verstehen; die Radianten-Drift in Rektaszension und Deklination pro Tag ist durch $\Delta\alpha_R$ bzw. $\Delta\delta_R$ gegeben. In den Spalten „zhr“ und „r“ sind die zu erwartende „zenithal hourly rate“ und der Populationsindex aufgeführt. Unter v_∞ steht die geozentrische Geschwindigkeit (km/s) des Meteorstroms. In der Rubrik „Mond“ ist schließlich vermerkt, wie günstig bzw. widrig der Trabant unserer Erde die Beobachtungen beeinflusst.

δ -Aurigiden und September-Perseiden:

Zwar liegen von den δ -Aurigiden erst sehr wenige Ergebnisse vor, doch scheint sich eine Radiantendrift gemäß Abb.1 zu ergeben: [aus: J. Rendtel, „Radiants in the Per-Aur Region between August and October“, Proceedings of IMC Virolau, 6-9 Sep 1990, p.38]

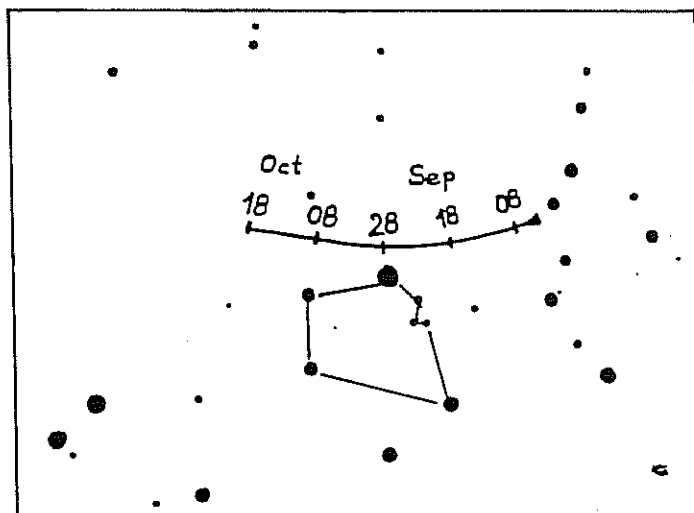


Abb.1 Radiantendrift des Meteorstroms der δ -Aurigiden

Weiteres umfangreiches Datenmaterial ist dringend erwünscht! Bei fotografischer Beobachtung ist die hohe Relativgeschwindigkeit zu beachten, die hochempfindliches Filmmaterial erfordert. Beobachtungen des Autors in fünf Nächten im September 1990 (13/14, 14/15, 16/17, 24/25, 28/29) ergaben ZHR-Werte von 3–4. Während meine Radiantposition am 28./29. 9. mit der in Abb.1 übereinstimmte, ergab sich für den 16./17. 9. ein Radiant nahe der Perseus-Assoziation, also stark abweichend von Abb.1. Allerdings ist die visuelle Radiantbestimmung immer großen Unsicherheiten unterworfen!

Schließlich sei noch erwähnt, daß zwischen den α -Aurigiden am 1. 9. und den δ -Aurigiden kein Zusammenhang bestehen kann, da sich der δ -Aurigiden-Radiant *westlich* von α Aur befindet, wohin er aufgrund von Radiantdrift der α -Aurigiden gar nicht gelangen kann.

Pisciden:

Dieser ekliptikale Strom kann bei einer evtl. δ -Aurigiden-Kampagne gut „mitgenommen“ werden. Das komplexe Radiantensystem sowie die generelle Vernachlässigung dieses Stroms lassen eine Überwachung wichtig und interessant erscheinen.

Oktober-Draconiden (Giacobiniden):

Maximum bei $\lambda_{\odot} = 197.2^{\circ}$. Zwar ist erst 1998 eine große Draconidenaktivität zu erwarten, wenn die Erde nur 44 Tage vor dem Ursprungskometen P/Giacobini-Zinner dessen Bahn kreuzt, doch ist andererseits damit zu rechnen, daß sich die Meteoroiden, die derzeit noch einen überaus konzentrierten Pulk bilden, allmählich über den Kometen-Orbit verteilen. Demnach sollte der Strom auch in Jahren, in denen Giacobini-Zinner nicht gerade sein Perihel durchläuft, eine langsam ansteigende Aktivität zeigen. Routineüberwachungen, die die hervorragende Möglichkeit bieten, theoretische Modelle über die Evolution von Meteorströmen zu bestätigen, sind also außerordentlich wichtig. Auch wenn es sehr wahrscheinlich ist, daß keine oder nur sehr geringe Draconiden-Aktivität zu beobachten sein wird, bieten diese „negativen Ergebnisse“ neben der Bestätigung, daß die Draconiden-Meteoroiden (noch) sehr dicht beieinander sind, die Möglichkeit von „Eichmessungen“ der Hintergrundaktivität. Dies ist vor allem für Radiobeobachtungen von Bedeutung. Der Radiant dieser sehr langsamen, aus überaus lockerem, frisch aus dem Kometen freigesetzten, Material bestehenden Meteoroiden befindet sich im Kopf des Drachen und steht somit abends am höchsten.

Tauriden:

Genau das Gegenteil ist bei den Tauriden der Fall, die i.a. mit dem Kometen P/Encke (Umlaufzeit: 3.3 Jahre) in Verbindung gebracht werden: Hier handelt es sich um einen sehr alten Strom, der einem weitgehend entgasten Kometen entstammt. Bei der Beobachtung ist zu beachten, daß sich die Radianten im September noch in den Fischen befinden, sich dann durch Walfisch und Widder (die in manchen Katalogen erwähnten Arietiden können zum Tauridenkomplex gezählt werden) in den Stier und abschließend in den Orion bewegen (χ -Orioniden, s. Tab.1). Allerdings denke ich eher, daß diese „Tauriden aus den Fischen“ zu den oben erwähnten Pisciden zu zählen sind und der Tauridenstrom erst später aktiv wird. Bei den vielen verschiedenen Radianten in Ekliptiknähe ist diese Frage nicht so ohne weiteres zu entscheiden. Will man zwischen nördlichen und südlichen Tauriden unterscheiden, sollte man unbedingt plotten – sei es visuell oder teleskopisch. Ferner sind die Tauriden wegen ihrer Helligkeit und geringen relativen Geschwindigkeit ideale fotografische Objekte. Die Maxima sind sehr breit und flach, so daß über Wochen hinweg nahezu konstante Raten von ca. 5 Tauriden pro Stunde zu beobachten sind. Wegen dieser langen Aktivitätsdauer, dem während fast der ganzen bereits sehr langen Nacht hochstehenden Radianten (s. Abb.2) und dem Neumond am 6. 11. könnte heuer ein umfangreiches Datenmaterial erhalten werden.

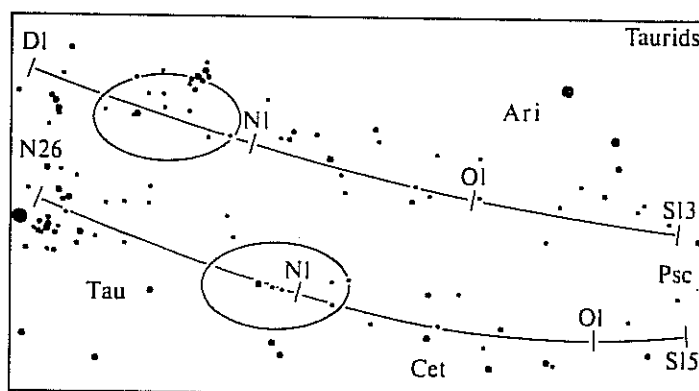


Abb.2 Radiantpositionen der nördlichen und südlichen Tauriden von Mitte September bis Ende November (S13=13. 9.; O1=1. 10.; N1=1. 11.; D1=1. 12.). Die Ellipse markiert die Radiantlagen zur Maximumszeit. Am linken Bildrand sind die Hyaden zu erkennen.

Leoniden:

Zwar behindert der Mond (Vollmond am 21. 11.) die Leonidenbeobachtung erheblich, doch bleibt während des Maximums ein kurzes Beobachtungsfenster zwischen Monduntergang und Dämmerungsbeginn – genau dann, wenn der Radiant am höchsten steht. Da mit einer allmählich ansteigenden Aktivität zu rechnen ist, sollte diese Möglichkeit genutzt werden. Das Maximum bei $\lambda_{\odot} = 235.76^{\circ}$ liegt für Mitteleuropa dieses Jahr sehr günstig (6^h UT). Der Radiant dieser extrem schnellen und häufig schwachen Schnuppen liegt im Kopf des Löwen.

Weitere Ströme:

Anfang Oktober sind noch Möglichkeiten zur Verfolgung einiger kleiner Ströme (Andromediden, Oktober-Capricorniden, σ -Orioniden) gegeben. Der günstige Mondstand sollte u.a. für die Capricorniden genutzt werden. Die abendlichen Beobachtungszeiten vor Mitternacht (danach geht der Radiant unter) sind sehr moderat!

□

DIE FEUERKUGEL VOM 14. DEZEMBER 1990

Dieter Heinlein, Hans Betlem

Ein Meteor von schätzungsweise -8^m absoluter Helligkeit leuchtete in der Nacht vom 14. zum 15. Dezember 1990 über der französischen Stadt Epernay (östlich von Paris) auf. In 1.3 Sekunden legte dieser Bolide eine Bahnspur von 44 km Länge zurück. Die Zenitdistanz des scheinbaren Radianten z_R betrug dabei ca. 29° , demnach war der Eintrittswinkel recht steil. Weitere Daten der atmosphärischen Bahn sind aus Tabelle 1 ersichtlich.

Atmosphärische Leuchtspur von EN 14 12 90		
Tabelle 1	Beginn	Ende
Geschwindigkeit v	37.3 km/s	35.1 km/s
Höhe h über Geoid	78.1 km	39.4 km
Geogr. Breite φ (N)	49.029°	49.113°
Geogr. Länge λ (E)	4.114°	3.851°
Zenitdistanz $\cos z_R$	–	0.8735

Photographisch registriert wurde die Feuerkugel von der niederländischen fish-eye Kamera #97 Oostkapelle (DMS) und von unserer Meteoritenortungsstation #79 Westouter in Belgien (siehe STERNSCHNUPPE 3–1, Seite 13). Visuelle Beobachtungen des Meteors liegen leider nicht vor. Daher konnte zur ungefähren Festlegung der Aufleuchtzeit auch nur die Mitte des Belichtungsintervalls der Kamera in Oostkapelle ($22^h 39^m - 00^h 31^m$ UT) herangezogen werden. Der Durchgang des Meteors fand also vermutlich um $23^h 35^m \pm 38^m$ UT statt.

Radiantposition (J 2000) und Geschwindigkeit von EN 14 12 90			
T.2	scheinbar	geozentrisch	heliozentrisch
α	$112.1^\circ \pm 9.5^\circ$	$112.1^\circ \pm 9.7^\circ$	–
δ	$31.5^\circ \pm 0.2^\circ$	$31.1^\circ \pm 0.2^\circ$	–
λ	–	–	$57.8^\circ \pm 5.3^\circ$
β	–	–	$9.1^\circ \pm 2.3^\circ$
v	37.3 ± 1.3 km/s	35.5 ± 1.4 km/s	35.3 ± 4.0 km/s

Aufgrund der zeitlichen Unsicherheit sind die aus den Aufnahmen gewonnenen Resultate (siehe Tabellen 2 und 3) ziemlich ungenau. Zudem war die Feuerkugel von beiden Stationen recht weit entfernt und erschien somit nahe am Horizont (wo die zur präzisen Vermessung nötige Vergleichssterne fehlten). Im Rahmen der Fehlergrenzen kann man dennoch folgern, daß es sich bei dem Boliden um einen Vertreter des Geminidenstroms gehandelt hat.

T.3 Bahnelemente (J 2000) des heliozentrischen Orbits von EN 14 12 90			
Halbachse a	1.60 ± 0.82 AE	Perihelargum. ω	$322.5^\circ \pm 14.3^\circ$
Exzentrizität e	0.911 ± 0.016	Knotenlänge Ω	$262.85^\circ \pm 0.03^\circ$
Perihelabst. q	0.14 ± 0.07 AE	Bahnneigung i	$20.8^\circ \pm 8.5^\circ$

□

HIMMELSÜBERWACHUNG IN DEN NIEDERLANDEN

Dieter Heinlein

Wie bereits im Heft 1–3 der STERNSCHNUPPE auf Seite 65 erwähnt wurde, besteht auch in den Niederlanden ein aktives Kameranetz zur systematischen Feuerkugelüberwachung.

Der Betrieb dieser Stationen wird größtenteils von der „Dutch Meteor Society“ unter der Leitung von Hans Betlem koordiniert. Die DMS kontrolliert derzeit 8 automatische Meteor-kameras, die in jeder klaren und mondlosen Nacht eingesetzt werden. An welchen Standorten diese 35mm Kleinbildkameras (die mit Fischaugenobjektiven 8mm Canon und 16mm Sigma bestückt sind) postiert sind, ist aus der folgenden Tabelle 1 ersichtlich.

T.1 Liste der fish-eye Kameras unter Kontrolle der DMS			
EN	Standort	Geogr. Breite φ	Geogr. Länge λ
# 91	Leiden	52° 09' 19.1" N	4° 29' 02.3" E
# 92	Elsloo	50° 56' 45.0" N	5° 46' 02.0" E
# 93	Denekamp	52° 22' 07.0" N	7° 01' 14.0" E
# 94	Hengelo	52° 15' 53.6" N	6° 47' 15.4" E
# 95	Rotterdam	51° 56' 27.2" N	4° 34' 01.3" E
# 96	Loenen	52° 07' 17.6" N	6° 01' 27.4" E
# 97	Oostkapelle	51° 34' 21.7" N	3° 32' 15.9" E
# 98	Harderwijk	52° 20' 27.0" N	5° 36' 41.0" E

Die Zusammenarbeit mit unseren Kollegen von der DMS klappt bereits recht gut, wie die gemeinsame Auswertung von simultanen Meteorphotos gezeigt hat. So wurde beispielsweise auch die nebenstehende Reduktion der Feuerkugel EN 14 12 90 von den DMS-Mitarbeitern Hans Betlem, Marc de Lignie und Casper ter Kuile durchgeführt.

Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle bemerkt, daß sich auch die Arbeitsgruppe Meteore der „Nederlandse Vereniging voor Weer- en Sterrenkunde“ (NVWS) mit zwei fish-eye Kameras an der Himmelsüberwachung beteiligt. Federführend sind in diesem Bereich der Leiter der „Werkgroep Meteoren“, Drs. Peter Nieskens, sowie die Betreiber der zwei Stationen, Felix Bettonvil und Berend Apeldoorn (siehe Tabelle 2).

T.2 Fish-eye Kameras unter Kontrolle der NVWS		
Standort	Geogr. Breite φ	Geogr. Länge λ
's-Hertogenbosch	51° 40' 53.8" N	5° 19' 11.1" E
Heesch	51° 42' 14.0" N	5° 29' 06.7" E

Beide Kamerabetreuer haben sich dankenswerterweise bereiterklärt, uns ihre Feuerkugelaufnahmen zur meßtechnischen und rechnerischen Auswertung zur Verfügung zu stellen, für den Fall, daß Simultanphotos mit den von der VdS-Fachgruppe Meteore koordinierten all-sky Stationen in Deutschland und Belgien zustande kommen.

□

TELESKOPISCHE BEOBACHTUNGEN VON STERNSCHNUPPEN IM SEPTEMBER 1990

Michael Nolle

Auf der IMC 1990 in Violau wurde von dem IMO-Präsidenten Jürgen Rendtel angeregt, bei Meteorwahrnehmungen im September das Augenmerk auf die Region des Perseus und östlich davon zu richten. Dem Arbeitskreis Meteore ist bei Beobachtungen der δ -Aurigiden in den letzten Jahren eine Aktivität zwischen α Aur und Perseus aufgefallen. Da J. Rendtel bei seinen Ausführungen überwiegend auf die δ -Aurigiden und ihren möglichen Zusammenhang mit Hoffmeister's September-Perseiden einging, aber zur Radiantposition der „ursprünglichen“ September-Perseiden keine eindeutigen Aussagen machte, habe ich mich bei der Wahl meiner Gesichtsfelder an die Angaben in *Meyers Handbuch über das Weltall* (BI, 1973) gehalten. Dabei war mein vorrangiges Ziel, die Gegend um die Perseusassoziation ($\alpha = 53^\circ$, $\delta = +43^\circ$) auf eventuelle Rudimente dieses Stromes zu überprüfen.

Ich überwachte das Gebiet drei Tage lang (13./14., 14./15. und 16./17. 9. 90). Dabei konnte ich während 5h 38m effektiver Beobachtungszeit 66 Meteore wahrnehmen. Die visuelle Grenzgröße betrug in den ersten zwei Nächten 6.0^m, in der dritten Nacht 6.4^m. Als Beobachtungsinstrument diente mir über den ganzen Zeitraum ein 10×70 Feldstecher.

Zur Radiantbestimmung habe ich alle Meteore in eine gnomonische Karte eingezeichnet, die mir Dieter Heinlein mit seinem Computerprogramm GNOMPLOT speziell für diesen Zweck erstellt hat. Die Kreise in Abb.1 stellen die Gesichtsfelder bei den Veränderlichen XX Cam, WPer und RR Per mit jeweils 5° Durchmesser dar. Die Linien sind die aus den jeweiligen Gesichtsfeldern zurückverlängerten Meteortrajektorien. Zur besseren Orientierung habe ich einige Sterne bezeichnet; knapp links der Kartenmitte findet man die Perseusassoziation.

Auf den ersten Blick ersichtlich und durch dessen Schärfe unbestreitbar als ein Radiant zu bezeichnendes Konvergenzgebiet ist das in der Nähe der Bildmitte bei $\alpha = 43^\circ = 2^h 52^m$ und $\delta = +49^\circ$. Dort schneiden sich 11 Meteore, wobei nur einer von 14 in der Nacht vom 13./14. ($\simeq 7.1\%$), zwei von 17 in der Nacht vom 14./15. ($\simeq 11.8\%$) und die restlichen 8 von 35 in der Nacht vom 16./17. ($\simeq 22.9\%$) beobachtet wurden. Die Durchschnittshelligkeit der Meteore aus diesem Radianten liegt bei 8.0^m und entspricht derjenigen der restlichen Sternschnuppen. Die Auswertung der visuellen Wahrnehmungen hat gezeigt, daß auch hier die „Perseiden“-Aktivität am 16./17. 9. wesentlich über derjenigen der Vornächte lag; allerdings befand sich der Radiant in der Assoziation bei $\alpha = 55^\circ = 3^h 40^m$ und $\delta = +48^\circ$.

Ein weiteres Konvergenzgebiet liegt unweit von XX Cam, bei $\alpha = 66^\circ = 4^h 24^m$ und $\delta = +51^\circ$, was der von J. Rendtel angegebenen Radiantposition (*Proceed. IMC, Violau, 6-9 Sep. 1990, p. 37-41*) der δ -Aurigiden ziemlich nahe kommt. Mich stört jedoch an dem Konvergenzgebiet, daß von den 7 in Frage kommenden Meteoren 6 im Feld XX Cam beobachtet wurden und lediglich einer in einem anderen Gesichtsfeld. Das führt natürlich dazu, daß die Position des Konvergenzgebietes nicht sehr genau bestimmt werden kann. Hinzu kommt, daß die Durchschnittshelligkeit der Meteore mit 8.3^m unter dem Gesamtdurchschnitt liegt, d.h. der Populationsindex größer ist als derjenige der Sporadischen. Außerdem haben sie sich auch geschwindigkeitsmäßig nicht wie δ -Aurigiden (schnell) verhalten. Aufgrund dieser Tatsachen und wegen der für die Überprüfung des Konvergenzgebietes ungünstig gelegenen Gesichtsfelder sind weitere Beobachtungen zur Sicherstellung von dessen Existenz unumgänglich.

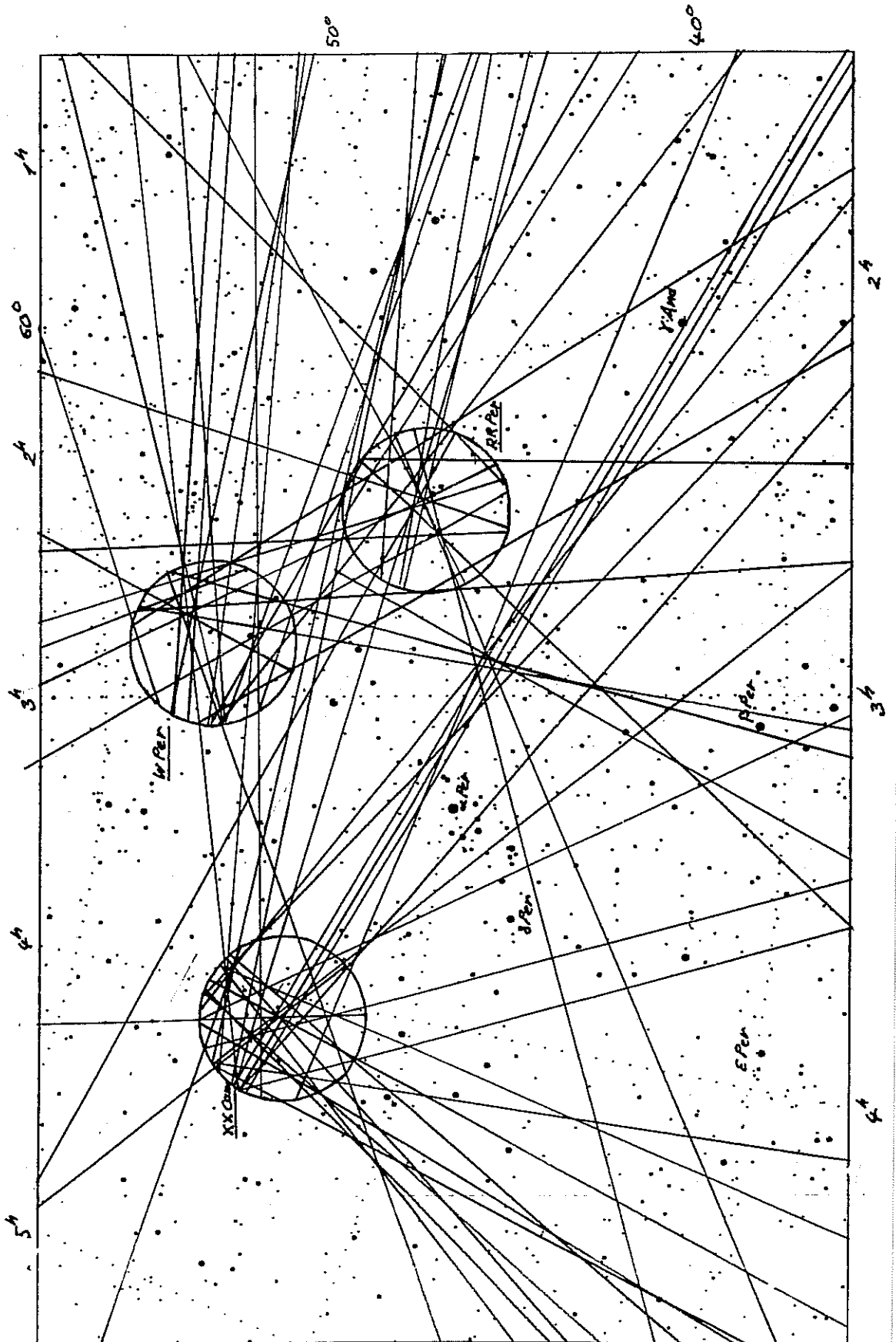


Abb.1 Bahnen teleskopischer Meteore (Zentrum der gnomon. Karte: $\alpha = 3^h$, $\delta = +50^\circ$)

□

GEMINIDEN 1990 IN SÜDFRANKREICH

Siegfried Stapf

Für einige Teilnehmer bereits zum fünften Mal, wurde auch der Winter 1990/91 wieder für eine Exkursion der Gruppe Ulm/Neu-Ulm in die Provence genutzt. Je zwei Beobachter verwendeten die teleskopische bzw. visuelle Methode; von letzteren [Bernhard Koch (KOCBE) und Siegfried Stapf (STASI)] folgt hier eine Auswertung der wichtigsten Ergebnisse.

Die Provence hat sich in den vergangenen Jahren als ein sicheres Standquartier zur Meteorbeobachtung erwiesen; es hatte kaum eine Nacht „Totalausfall“ gegeben, und die Grenzgröße überschreitet selbst bei nicht idealen Verhältnissen immer die heimischen Werte – falls hierzulande im Dezember/Januar jemals klare Sicht herrschen sollte, was schon selten genug vorkommt. Aufgrund dieser Erfahrungen hielten wir wieder an dem nur 350 m hoch gelegenen Ort Céreste fest, obwohl es in nächster Umgebung sicher noch optimalere Standorte gibt. Dieses Jahr jedoch erfreute uns Südfrankreich innerhalb von nur acht Tagen (8.–16. 12. 1990) mit fast allen in dieser Jahreszeit möglichen Wetterlagen. Die Woche vor der Anreise hatte ideale Bedingungen. Am Morgen nach der Ankunft allerdings rächten sich Vergeßlichkeit und zu großes Vertrauen in das Wetter, als der über Nacht offene Kofferraum eines Wagens inklusive einiger Gerätschaften unter Wasser stand. Einen Tag nach diesem wenig verheißungsvollen Auftakt ging der Dauerregen dann zunächst in Schnee über, bevor am 11./12. erste kurze Beobachtungen zwischen Nebel und Wolken gelangen. Aufgrund der vereisten Bergstraßen war ein Ausweichen auf den nahegelegenen Lubéron nicht möglich. In der Nacht 12./13. vertrieb der erhoffte Mistral die letzten Wolkenfetzen, und trotz fallender Temperaturen konnte man dem Zusammentreffen von Sturmböen und steigender Meteoraktivität einigen ästhetischen Reiz abgewinnen! Die nun folgende Maximumnacht hatte die besten Bedingungen, tags darauf kam schon wieder Feuchtigkeit auf, die letzte Nacht versank schließlich im Schnee, jedoch nur in direkter Nähe des Beobachtungsplatzes. Insgesamt konnten also nur drei Nächte voll genutzt werden, glücklicherweise jene um das Geminiden-Maximum.

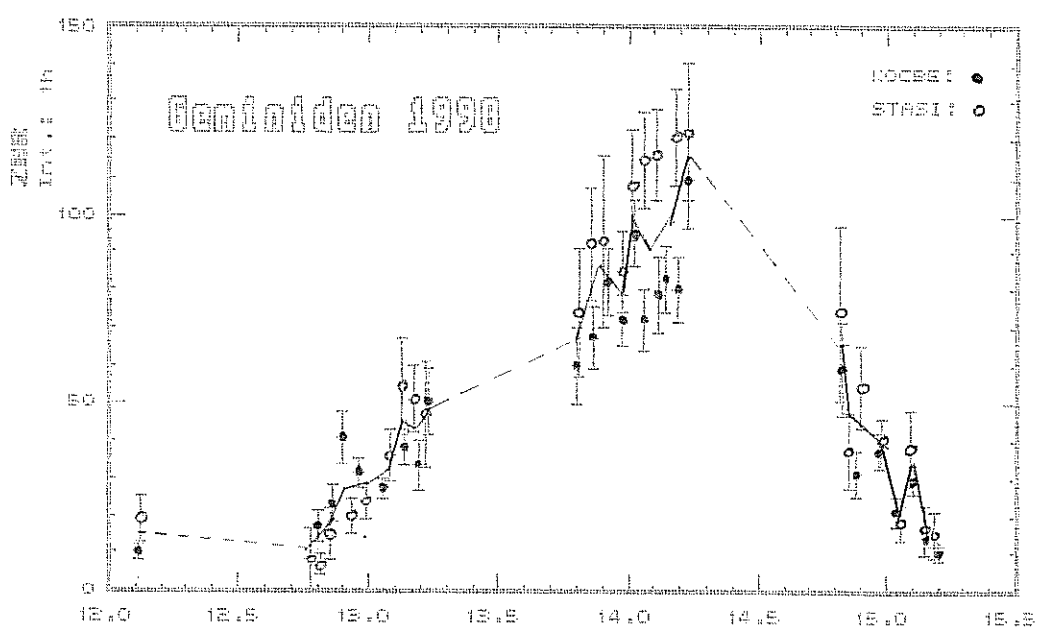


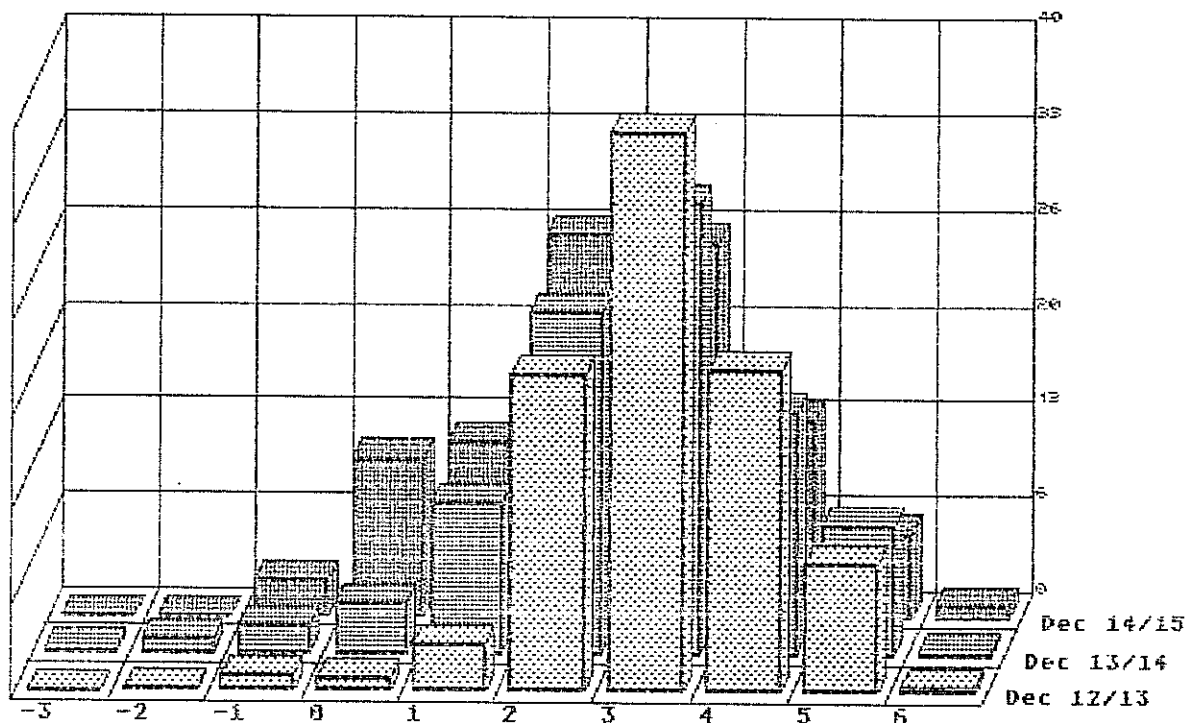
Abb.1: ZHR-Werte der Geminiden vom 12. bis zum 16. 12. 1990.

T.1 Beobachtungsprotokoll: KOCBE, Céreste, Provence, 11. – 15.12.1990												
Datum	UT	T _{eff}	lm	Gem	Com	OrN	OrS	Hyd	Mon	Ari	Or	Spo
11/12	02:04–03:28	1.23	6.40	11	4	2	0	0	0	1	0	15
12/13	18:29–21:00	2.45	6.50	19	–	3	3	–	3	0	0	11
	21:00–23:55	2.50	6.50	66	–	2	0	0	4	1	2	30
	00:21–04:00	2.65	6.40	75	6	2	1	2	0	0	0	44
	04:15–05:45	1.50	6.45	43	7	–	–	0	–	–	–	6
	Summe:	9.10		203	13	7	4	2	7	1	2	91
13/14	18:32–21:30	2.97	6.45	79	–	0	2	–	8	1	0	20
	21:30–00:00	2.20	6.45	130	0	2	4	4	2	0	0	43
	00:00–02:00	2.00	6.40	147	3	1	3	2	0	0	1	34
	02:20–04:00	1.67	6.45	121	9	0	0	5	1	–	0	24
	04:00–05:50	1.71	6.40	112	3	–	–	5	0	–	–	25
Summe:	10.55		589	15	3	9	16	11	1	1	146	
14/15	19:20–22:00	2.55	6.35	47	–	0	0	–	0	0	0	9
	22:47–03:00	3.32	6.45	88	6	1	0	6	0	0	1	32
	03:00–05:50	2.28	6.45	23	10	1	2	6	0	–	1	26
Summe:	8.15		158	16	2	2	12	0	0	2	67	
KOCBE:		29.03		961	48	14	15	30	18	3	5	319

T.2 Beobachtungsprotokoll: STASI, Céreste, Provence, 11. – 15.12.1990										
Datum	UT	T _{eff}	lm	Gem	Com	Hyd	Mon	Ari	OrS	Spo
11/12	18:40–03:31	1.54	5.75	12	0	2	1	0	–	13
12/13	18:10–21:00	2.83	6.05	12	0	–	1	1	–	17
	21:38–23:00	1.37	6.15	15	0	1	1	0	–	10
	23:00–00:32	1.53	6.10	23	1	0	0	1	–	17
	01:23–03:20	1.95	6.00	45	4	3	2	1	1	20
	03:26–05:42	2.27	5.80	43	7	2	1	–	0	14
Summe:	9.95		138	12	6	5	3	1	78	
13/14	18:42–20:00	1.30	5.95	19	0	–	0	–	–	11
	20:00–22:00	2.00	6.10	75	0	–	1	–	–	12
	22:46–00:40	1.90	6.15	112	1	1	2	1	–	20
	00:54–03:18	2.40	6.05	175	9	3	0	1	–	23
	03:30–05:55	2.42	5.90	130	6	2	0	–	–	28
Summe:	10.02		511	16	6	3	2	–	94	
14/15	19:22–22:01	2.65	6.10	48	–	–	1	–	–	5
	22:45–00:25	1.67	6.10	41	–	–	0	–	1	11
	00:53–02:41	1.80	5.95	26	1	0	0	–	0	8
	03:12–05:04	1.87	5.95	13	6	1	0	–	0	10
Summe:	7.98		128	7	1	1	–	1	34	
STASI:		29.49		789	35	15	10	5	2	219

Geminiden 1990

Helligkeitsverteilung KOCBE (in %)



Geminiden 1990

Helligkeitsverteilung STASI (in %)

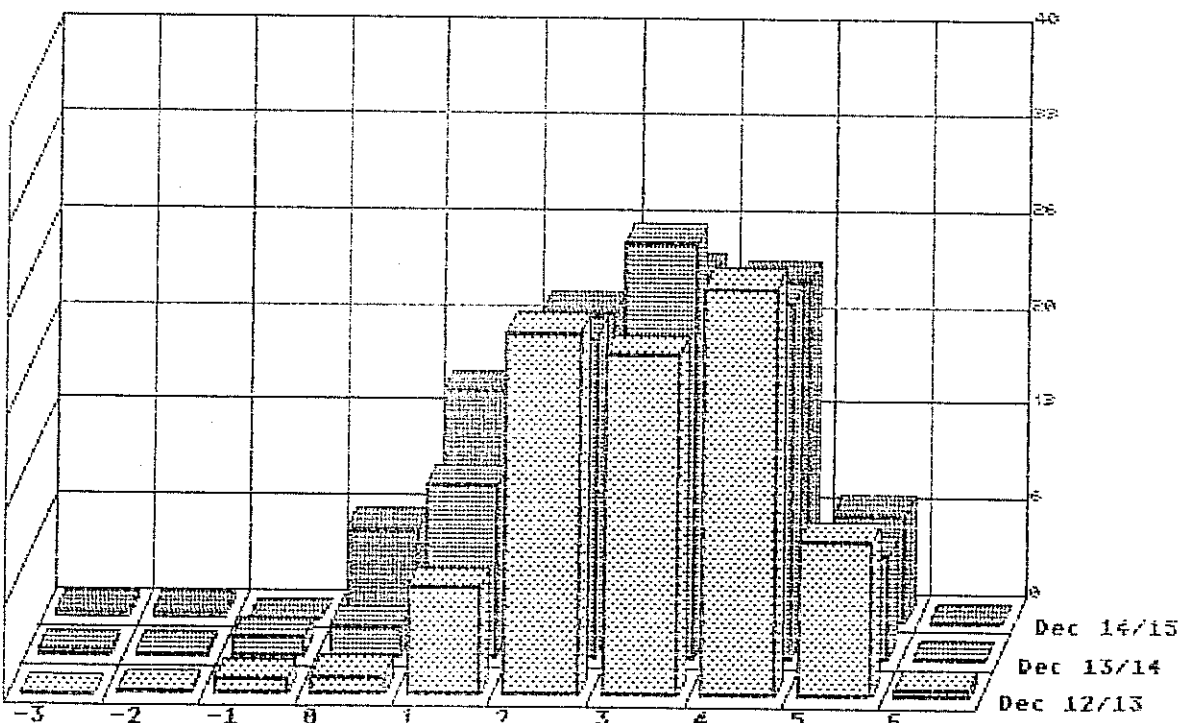


Abb.2: Normierte Helligkeitsverteilung der Geminiden 1990 für KOCBE und STASI.

Warum nun ist eine Geminiden-Beobachtung besonders vielversprechend? Von den drei stärksten Meteorströmen mit ähnlicher ZHR um 100 leiden die Quadrantiden unter einem spät aufgehenden Radianten; sie sind zudem in ihrer Stärke unberechenbar. Der „Standardstrom“ vieler Einsteiger, die Perseiden, müssen sich mit den kurzen Sommernächten begnügen. Der Radiant der Geminiden hingegen steht fast die ganze Nacht über dem Horizont und kulminiert zudem fast genau im Zenit – bei gleicher ZHR liefert dieser Strom somit die weitaus größten Fallraten in einer Nacht! Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß die IMO-Radiantenliste weitere sechs kleinere Ströme aufführt, die allesamt über größere Teile der Nacht mitbeobachtet werden können. Auf diese wird am Ende dieses Artikels noch kurz eingegangen.

Das Beobachtungsprotokoll (siehe Tabellen 1 und 2) liefert eine Zusammenfassung auf etwa zweistündige Intervalle. Es wurden die IMO-Abkürzungen verwendet; „Or“ bedeutet hier „entweder OrN oder OrS“; von STASI wurden die OrN nicht beachtet. Insgesamt wurden in 58.52 Stunden insgesamt 2488 Meteore notiert, davon 1750 Geminiden; sehr beeindruckende Zahlen vor allem auch für unsere Gruppe, deren erste Geminidenexkursion dies war!

Aufgrund dieser hohen Fallraten im visuellen Bereich wurden die Radianten nicht durch Plotten ermittelt, sie können aber in guter bis sehr guter Übereinstimmung mit der Literatur bestätigt werden. Der Schwerpunkt bei der Auswertung lag in der Ermittlung der ZHR und der Helligkeitsverteilung der Geminiden.

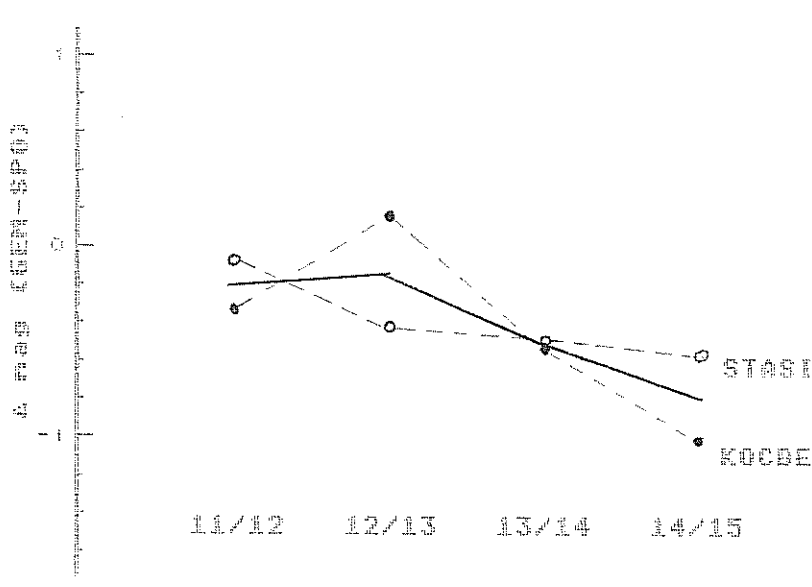


Abb.3: Differenz der mittleren Helligkeit von Geminiden zu sporadischen Meteoren, ermittelt von den Beobachtern KOCBE und STASI im Zeitraum 11. bis 15. 12. 1990.

Die bisherige Erfahrung sagt einen relativ raschen Anstieg der Aktivität bis zum Maximum etwa 14. 12. um 6^h UT voraus; danach sollte ein noch steilerer Abfall erfolgen. Das Maximum, dessen Höhe im übrigen zuletzt um 120 lag (1985 und 1988), konnte also nicht mehr direkt beobachtet werden, da es schon in die Morgenstunden fiel. Abb.1 bestätigt diesen Verlauf sehr gut; da die Stunden nach dem Maximum nicht erfaßt werden konnten, sollte der Abfall in Wirklichkeit sogar noch steiler sein. Die im Maximum leicht voneinander abweichenden ZHRs erreichen im Mittel gegen 5^h UT einen Wert von 110–115, in sehr guter Übereinstimmung mit früheren Resultaten. [Anmerkung: zur Berechnung wurde der Zenitexponent gleich Eins gesetzt sowie der Literaturwert für den Populationsindex $r = 2.6$ verwendet.]

Etwas schwieriger gestaltet sich der Nachweis der Helligkeitsverteilung; diese sollte sich nämlich von Tag zu Tag zu helleren Meteoren hin verschieben. Daß der von uns erfaßte Zeitraum nicht sehr lang war, stört hier nicht, denn nur anhand der hohen Zählraten ist eine statistisch signifikante Aussage gewährleistet. In Abb.2 sind die prozentualen Häufigkeiten der einzelnen Helligkeitsstufen für KOCBE und STASI separat gezeigt; man erkennt, mehr oder weniger deutlich, daß vom 12./13. bis zum 14./15. helle Meteore immer häufiger, schwache hingegen seltener werden. Dieser Effekt tritt im übrigen auch bei anderen bekannten Strömen auf bzw. wird vermutet. Statt die mittleren Helligkeiten zu vergleichen, was einen Fehler aufgrund unterschiedlicher Grenzgrößen ergeben würde, verdeutlicht Abb.3 die Differenz der mittleren Helligkeit von Geminiden zu sporadischen Meteoren. Der Trend ist klar ersichtlich: während am 11./12. beide noch etwa gleich verteilt waren, sind die Geminiden des 14./15. im Mittel um 0.6^m bis 1.0^m heller als die Sporadischen.

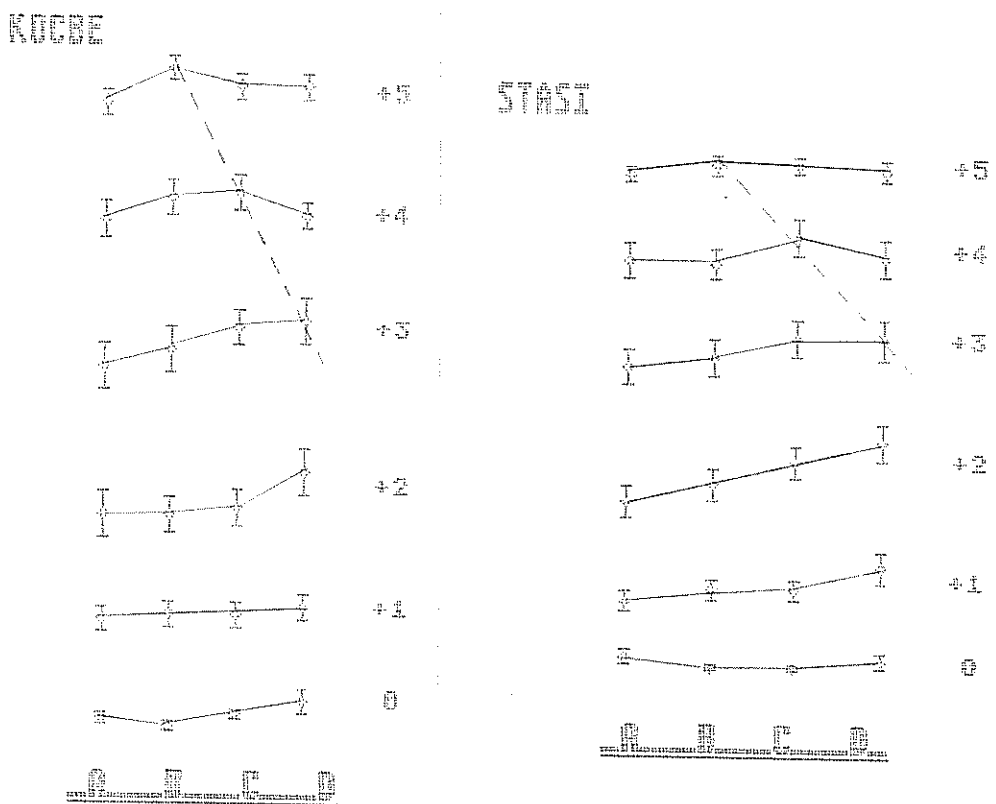


Abb.4: ZHR-Verlauf der Geminiden am 13./14. 12. 1990 für verschiedene Helligkeiten.

Diese Veränderung in der Struktur des Geminidenstromes hat aber auch noch einen anderen Effekt zur Folge: Bestimmt man die ZHR für jede Helligkeitsstufe separat, so müßte das Maximum der schwächeren Meteore früher eintreten; für die Geminiden als einen der am besten untersuchten Ströme hat man sogar berechnen können, daß das Maximum sich pro Größenklasse um etwa 3.3 Stunden verschiebt. [Unsere teleskopischen Beobachter konnten diesen Befund, zumindest qualitativ, nachweisen: Sie stellten ein deutlich früheres Maximum fest; eine Veränderung der Meteoroidverteilung bei kleineren Teilchen könnte allerdings obige Proportionalität stören.] Um noch genügend große Datenmengen zu haben, wurde ein Versuch unternommen, die Nacht vom 13./14. in vier ähnliche Intervalle unterteilt: A: $19^h - 22^h$ UT; B: $22^h - 00^h 30^m$ UT; C: $00^h 30^m - 03^h$ UT; D: $03^h - 06^h$ UT. In Abb.4 sind übereinander (nicht maßstäblich!) die ZHRs von 0^m bis 6^m eingezeichnet. Bei beiden Beobachtern ergibt

sich unabhängig das gleiche Resultat: Während die 5. Größe ihr Maximum in Periode *B* hat, tritt dies für 4^m erst in *C* auf; 3^m scheint hingegen in Periode *D* ein Plateau zu erreichen, noch hellere Meteore zeigen weiter ansteigende ZHRs und erreichen ihr Maximum erst nach Ende der Beobachtung im Laufe des Tages. Der Abstand der Perioden entspricht zudem grob dem obigen Wert von ca. 3 Stunden. Aufgrund der hohen Aktivität der Geminiden konnte somit mit einfachen Mitteln und nur zwei Beobachtern eine schöne Bestätigung der Theorien gefunden werden, die bei anderen Strömen nur sehr schwer zu erhalten sein dürfte!

Sonstige Meteorströme

Wie schon erwähnt, bietet die Zeit um das Geminidenmaximum Gelegenheit, bis zu sechs weitere Ströme „nebenher“ zu verfolgen. Sie sollen hier kurz vorgestellt werden.

δ -Arietiden (Ari): aktiv vom 8.–14. 12. und mit 13.2 km/s sehr langsam, also leicht zu identifizieren. Es wurden nur 8 Exemplare gezählt, ihre ZHR wäre somit gemittelt nicht über 1, allerdings deutlich nach dem Maximum am 9. 12.

Monocerotiden (Mon): Maximum 10. 12., aktiv 27. 11.–17. 12. Die 28 gezählten liefern etwa ZHR=2. Mit einer ähnlichen Geschwindigkeit wie die Geminiden und einem nicht zu weit entfernten Radianten wurden hier aber nur zweifelsfreie Mitglieder dem Strom zugeordnet.

χ -Orioniden Nord/Süd (OrN/OrS): beide bis etwa 15. 12. sichtbar, Max. jedoch 02. 12. bzw. 11. 12. (deshalb wurden die OrN von STASI auch nicht verfolgt). 36 Meteore konnten gefunden werden, wobei die Zuordnung zu einem der beiden Zweige oft nicht möglich war.

σ -Hyriden (Hyd): Sichtbarkeit und Max. wie bei OrS. 45 Hyd wurden gezählt, was immerhin einer ZHR von 3 bis 5 entspricht.

Coma Bereniciden (Com): Dieser bis weit in den Januar hinein sichtbare Strom ist wohl der interessanteste der „kleinen“; die sehr schnellen Meteore (65 km/s) sind gut von anderen zu unterscheiden. Die 83 von uns zugeordneten Com verteilen sich etwa gleichmäßig auf die drei Nächte mit ZHRs von jeweils 5 bis 6; das ist höchstens minimal mehr als bei der Exkursion vor einem Jahr (27. 12. 1989–6. 1. 1990, siehe STERNSCHNUPPE 2–3, Seite 57) mit ZHR's von 4 bis 5. Ob es ein scharfes Maximum gibt und wann dies genau eintritt (das Datum 17. 12. der IMO-Liste darf bezweifelt werden, siehe auch S. 1–4, Seite 81), kann wohl nur dann geklärt werden, wenn kontinuierliche Beobachtungen aus der zweiten Dezemberhälfte vorliegen.

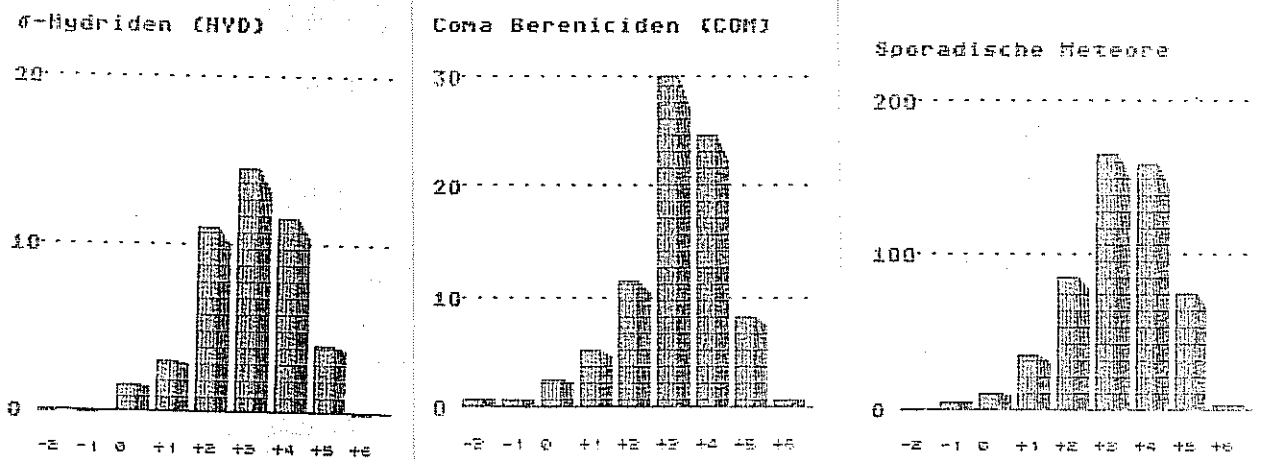


Abb.5 Helligkeitsverteilung der wichtigsten kleineren Meteorströme.

□

METEORPHÄNOMENE UND ERDMAGNETFELD, TEIL 2

Otto Bess

⇐ Fortsetzung von Teil 1 dieses Beitrags aus Heft 3-2 auf den Seiten 40-44

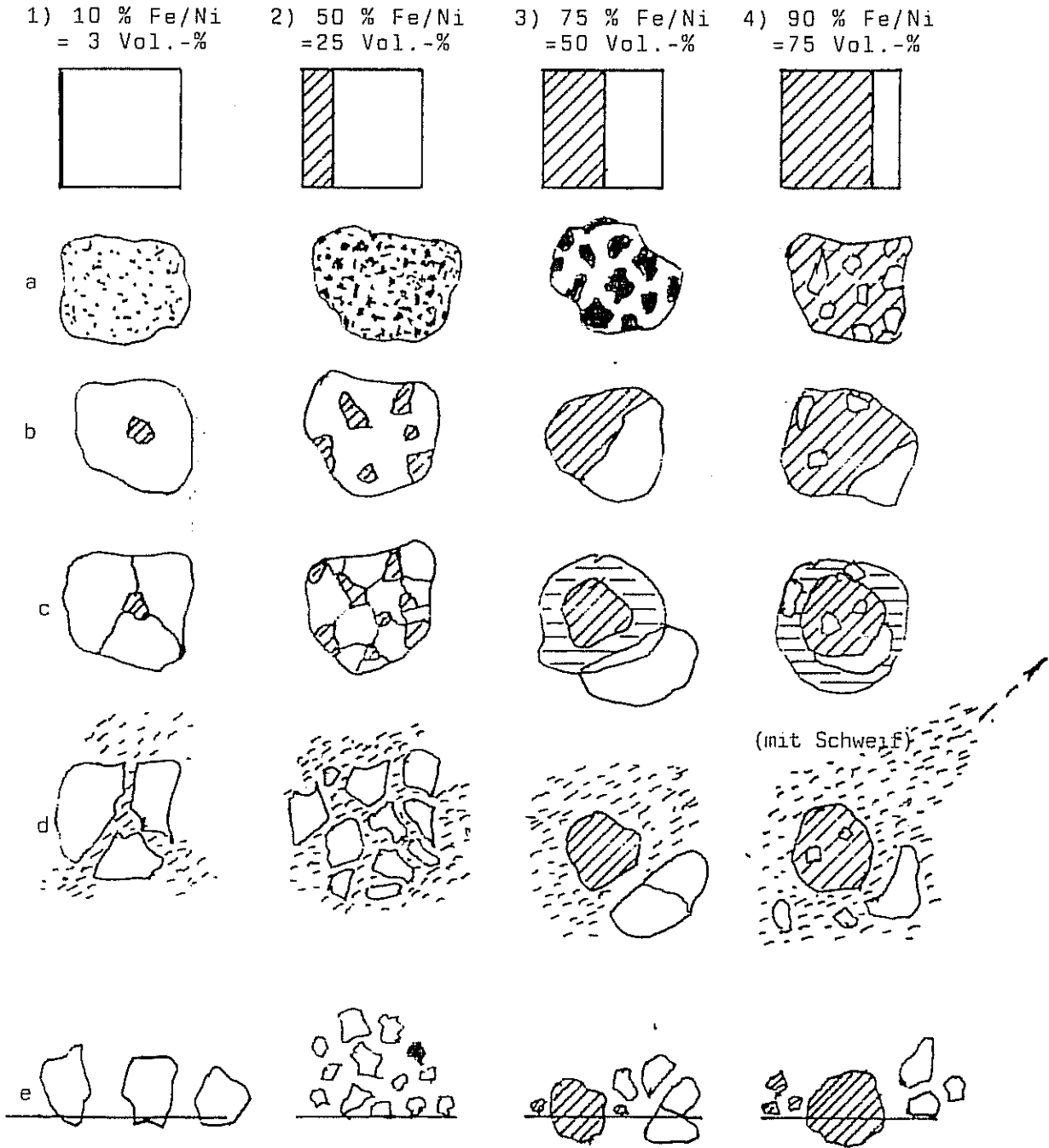


Abb.4 Zerfallstufen von Meteoroiden mit unterschiedlichen Fe/Ni-Gehalten

Die obenstehende Abb.4 zeigt das mutmaßliche Verhalten einiger Stein-Eisen-Gemische auf dem Weg zwischen dem planetarischen Raum und der Erdoberfläche. In diese vereinfacht dargestellten Modellbeispiele läßt sich ein Großteil der aufgefundenen Meteorite einordnen.

Die Stufen a) und b) zeigen für gleichen Metallgehalt verschiedene Anfangsbedingungen: Bei kleinen Fe/Ni-Gehalten (1a, 2a) ist das Metall fein verteilt, so daß kaum Wärme entsteht.

Die Variante b) läßt erwarten, daß schon bei geringen Metallanteilen Wärme durch Wirbelströme freigesetzt wird. Das Metall dehnt sich aus und kann schmelzen.

Auf der Stufe c) werden Steinanteile gesprengt, die Fe/Ni-Schmelze füllt Zwischenräume aus oder überzieht die Oberflächen der Gesteine. Der Zusammenhalt des Gefüges bleibt erhalten.

Die dichtere Lufthülle d) als mechanischer Widerstand zerstört den losen Zusammenhang und kühlt stark ab, so daß die Schmelze in feine/feinste Teilchen zerstäubt oder zu größeren Stücken erstarrt, die mit den Steintrümmern und nichtgeschmolzenem Eisen zu Boden fallen.

Auf der Erdoberfläche e) gefunden werden in diesem Modell je nach dem Ausgangsmaterial viele Varianten: Steinmeteorite ohne und mit Kruste, Stein-Eisen- sowie Eisenmeteorite, die alle aus dem gleichen Meteoroiden stammen können.

Viele Meteoroiden waren vor dem Eintritt in die Erdatmosphäre sehr viel größer als die übrig gebliebenen Restmassen erkennen lassen. Häufig wurde bei beobachteten Fällen eine große Menge von Bruchstücken aufgefunden.

Es muß jedoch sehr bezweifelt werden, ob vorher sichtbare Meteore in der Atmosphäre restlos „verglühen“, d.h. verdampfen, können: Sie müßten aus dem Weißglut- oder dem Schmelzzustand erst über 3000°C heiß werden. Beim Abkühlen verdampfen weder Stein- noch Eisen-Meteoroiden, sie werden rot und unsichtbar. Das gleiche gilt übrigens für Satellitenreste, deren Verschwinden grundsätzlich – ob sichtbar oder nicht – als „Verglühen“ bezeichnet wird.

Wenn Eisenmeteorite mit den typischen Grübchen oder Mulden (Regmaglypten) übersät sind, waren sie mit einer dickeren Schmelzschicht überzogen, die in der Lufthülle abgestreift wurde. Die Mulden dürften von regelmäßigen Unterschieden in der Struktur, sowie in der elektrischen und der Wärme-Leitfähigkeit herrühren.

Alle Eisenmeteorite sind mit einer dünnen, durch Hitze veränderten Oberflächenschicht überzogen – teilweise als Grenze zu einer jetzt fehlenden flüssigen Phase. Dieses ist ein Hinweis darauf, daß alle Eisenmeteorite Glühtemperatur erreicht haben.

Radarbeobachtungen

Der bei Feuerkugeln oft minutenlang optisch und halbstundenlang radartechnisch wahrzunehmende Schweif dürfte aus fein verteiltem Eisen bestehen und wohl kaum aus dünnen ionisierten Gasen, wie in der Literatur häufig nachzulesen ist. Solche Gase sind als Radar-Reflektoren nämlich wenig geeignet. Auf die Existenz von Metallstaub lassen auch die offenbar sehr zuverlässigen Nachrichtenverbindungen mit der sog. „meteor scatter“ Methode schließen (siehe STERNSCHNUPPE 1-4, Seite 94 und 3-2, Seite 30).

Neue Messungen an Eisenmeteoriten

Die einschlägige Literatur beschreibt überwiegend die geochemischen und mineralogischen Eigenschaften der Meteorite. Und die wenigen veröffentlichten elektromagnetischen Meßwerte wurden zwischen 20°C und dem Curiepunkt (ca. 300–800°C) gewonnen [7].

Vom Verfasser wurden deshalb Tieftemperaturmessungen an Proben verschiedener Fe/Ni-Meteorite angeregt, um die Ausgangsbedingungen vor dem Eintritt in das Erdfeld zu studieren. Erste Ergebnisse dieser Messungen an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen zeigt die Abb.5. Die Magnetisierungskurven lassen das extrem weichmagnetische Verhalten von Eisen-

und Nickel-Einkristallen erkennen. Die Anfangspermeabilität der Proben liegt um $\mu = 20$, der elektrische Widerstand bei 6°K beträgt nur rund 1/5 des Widerstands bei 20°C.

Weitere Messungen sollen dem Tieftemperaturverhalten verschiedener Meteoritenproben im Bereich schwacher Magnetfelder (Erdmagnetfeld: 0.5–1 Gauß) gelten.

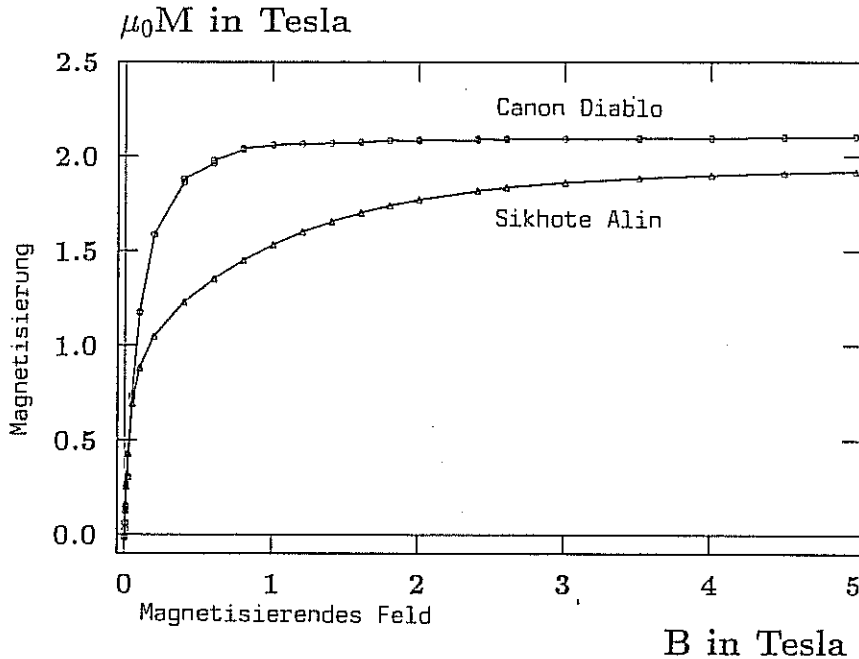


Abb.5 Magnetisierungskurve zweier Eisenmeteorite, gemessen bei 6°K (−267°C).

Das komplexe Thema läßt sich natürlich nicht auf wenigen Seiten erschöpfend behandeln. Die beschriebenen Grundzüge sollen zur Diskussion anregen und besonders der jüngeren Generation zeigen, daß es sich lohnen kann zumindest einige Dogmen der klassischen Lehre in Frage zu stellen, neue Theorien zu entwickeln und experimentell zu überprüfen.

Der Verfasser wäre dankbar für Anmerkungen, Fragen und Ergänzungen zu dem Themenbereich, und vor allem für jede unvoreingenommene, sachliche Kritik.

Angenehme Pflicht und echtes Bedürfnis ist es, Herrn Prof. K. Andres (Walther-Meißner-Institut, Garching) für die ersten Tieftemperaturmessungen an Meteoriten (1987) und Herrn Dipl. Phys. Jörg-P. Ströbel (AG Prof. Saemann-Ischenko am Physikalischen Institut der Universität Erlangen) für die laufenden Messungen und interessante Diskussionen zu danken.

Literatur:

- [1] K.H.Brokmeier (1966) Induktives Schmelzen. BBC, Essen
- [2] R.W.Bühler (1988) Meteorite. Basel
- [3] H.M.Hahn (1984) Zwischen den Planeten: Kometen, Asteroiden, Meteorite. Stuttgart
- [4] F.Heide, F.Woltzka (1988) Kleine Meteoritenkunde. Berlin
- [5] F.Möller (1973) Einführung in die Meteorologie, Physik der Atmosphäre. Mannheim
- [6] M.Reichstein (1985) Kometen. Leipzig
- [7] J.T.Wasson (1974) Meteorites, Classification and Properties. Springer, Berlin
- [8] A.Wegener (1915) Über den Farbwechsel der Meteore. „Das Wetter“ (13. 4. 1915)

□

ANMERKUNGEN DES HERAUSGEBERS ZUM BEITRAG „METEORPHÄNOMENE UND ERDMAGNETFELD“

Dieter Heinlein

Der in STERNSCHNUPPE 3-2, p.40-44 und in diesem Heft p.58-60 erschienene Artikel über den Zusammenhang zwischen Meteoriten und dem Erdmagnetfeld, beinhaltet sicherlich genügend Stoff für interessante Debatten. Diese, man kann durchaus sagen etwas ketzerische, Theorie einer fachkundigen Leserschaft vorzustellen und Diskussionen anzuregen, war auch Sinn und Zweck der Veröffentlichung in unserem Mitteilungsblatt.

Weitere Messungen mögen vielleicht klären, ob der im o.e. Beitrag beschriebene Wirbelstromeffekt zur Erwärmung von Meteoriten in sehr großen Höhen (100-200 km) beitragen kann. Im unteren Bereich der Atmosphäre (< 100 km) spielt dieses Phänomen aber im Vergleich zum dominanten Effekt der Erhitzung des kosmischen Körpers durch Stoßionisation sicherlich keine Rolle mehr. Weiterhin können einige grundlegende Aussagen der dargestellten Theorie nicht widerspruchsfrei hingenommen werden:

- Meteorite verlieren zwar einen Großteil ihrer Masse beim Flug durch die Atmosphäre und verbrennen äußerlich, werden aber in ihrem Inneren nur unwesentlich erhitzt; dies beweist u.a. das Vorhandensein von Kohlenwasserstoffverbindungen in bestimmten Arten von Steinmeteoriten, welche bei Temperaturen > 100° C bereits flüchtig werden. Auch Eisenmeteorite können niemals durch und durch bis zur Weißglut erhitzt worden sein; ansonsten wäre dabei deren WIDMANSTÄTTENSches Kristallgefüge völlig zerstört worden!
- Auch Steinmeteorite, die nicht eine Spur von metallischem Eisen enthalten, leuchten sehr wohl beim Eindringen in die irdische Lufthülle! Neben vielen anderen Beispielen, belegt dies der berühmte Fall des kohligen Chondriten (Typ CV3) ALLENDE am 8. 2. 1969.

□

KLEINANZEIGEN AUS DEM LESERKREIS

Neu erschienen ist der Foliokalender „Unendliches Weltall“ 1992 (Verlag J. Hanneschläger), herausgegeben vom Leiter der Sternwarte Violau. Auf dem Titelblatt (Format: 50×31 cm) und den sechs Monatsblättern zeigt der Wandkalender ausgewählte Aufnahmen von astronomischen Motiven auf hochwertigen Kunststofffolien. Diese 7 transparenten Farbfolien lassen sich einzeln abnehmen und sind später z.B. als dekorative Fensterbilder verwendbar.

Die folgenden professionellen Photos (ESO, DLR, NASA) sind im Kalender 1992 enthalten: Offener Sternhaufen NGC 6193 und Emissionsnebel NGC 6188 im Sternbild Ara, Sc-Galaxie im Sternbild Antlia (NGC 2997), Radarbild des Planeten Venus, Omega-Nebel im Sternbild Schütze (M 17), Valles Marineris auf dem Planeten Mars, Balkenspiralen-Galaxie im Sternbild Bildhauer (NGC 613) und Teil der Mondrückseite (Galileo-Sonde). Die ausführliche Beschreibung der abgebildeten Objekte ist zweisprachig (deutsch und englisch).

Erhältlich im Buchhandel (Ladenpreis: 40 DM). Preisgünstige Sammelbestellungen für Volksternwarten und astronomische Vereinigungen sind direkt beim Herausgeber möglich:

- Martin Mayer, Sternwarte Violau, Bruder-Klaus-Heim, D-W 8901 Violau

Das Büchlein „METEORITE – Boten aus dem Weltall“ von Dr. Georg Aumann ist wieder erhältlich! Dieses Standardwerk des Natur-Museums Coburg stellt eine fundierte Einführung in die Meteoritenkunde dar und beschreibt die Herkunft der rätselhaften Tektite. Es umfaßt 84 Seiten und 63 s/w Abbildungen. Zu beziehen ist das Buch zum Preis von 10 DM von:

• Dieter Heinlein, Puschendorfer Straße 1, D-W 8501 Veitsbronn

□

AVWM-FEUERKUGELN VON 1981 BIS 1990

Detlef Koschny

In der nachfolgenden Tabelle habe ich alle Meteore heller als -3^m aufgelistet, die den Mitgliedern unserer Astronomischen Vereinigung West-München (AVWM) beim „Schnuppen-Spechteln“ in den letzten 10 Jahren aufgefallen sind. Über die Mitteilung von evtl. Parallelbeobachtungen oder über Fotos dieser Meteore würden wir uns freuen.

Sichtungsmeldungen von Feuerkugeln durch Mitglieder der AVWM (1981–1990)						
Datum	Zeit (UT)	Beobachter	Ort/Land	m_{vis}	$(\alpha/\delta)_{\text{Anf}} \rightarrow (\alpha/\delta)_{\text{End}}$	
30.07.81	22 ^h 35 ^m 23 ^s	C. Schnädelbach	Gröbenzell/D	-3^m	19°/60° → 90°/80°	
08.08.81	01 ^h 20 ^m 35 ^s	Rainer Feldmann	Breitenb./A	-3^m	0°/−5° → 5°/−20°	
01.08.86	21 ^h 49 ^m 40 ^s	Jörg Koschny	Gröbenzell/D	-6^m	105°/75° → 120°/53°	
02.08.86	22 ^h 05 ^m 00 ^s	Detlef Koschny	Oberlappb./D	-5^m	150°/70° → 135°/40°	
08.08.88	00 ^h 26 ^m 55 ^s	Roland Egger	Söll/A	-3^m	336°/32° → 340°/25°	
10.08.88	00 ^h 50 ^m 29 ^s	Detlef Spötter	Söll/A	-3^m	348°/15° → 340°/3°	
10.08.88	01 ^h 41 ^m 36 ^s	Bernhard Helm	Söll/A	-3^m	keine Angaben	
10.08.88	22 ^h 29 ^m 35 ^s	Detlef Spötter	Söll/A	-3^m	330°/0° → 338°/−15°	
10.08.88	23 ^h 09 ^m 02 ^s	Bernhard Helm	Söll/A	-3^m	54°/47° → 56°/36°	
11.08.88	00 ^h 18 ^m 17 ^s	Detlef Spötter	Söll/A	-3^m	4°/20° → 355°/12°	
11.08.88	01 ^h 08 ^m 36 ^s	Detlef Koschny	Söll/A	-5^m	40°/50° → 35°/44°	
12.08.88	22 ^h 45 ^m 00 ^s	Detlef Spötter	Röhrmoos/D	-8^m	286°/−5° → 248°/0°	
06.08.89	00 ^h 04 ^m 48 ^s	Detlef Spötter	Söll/A	-4^m	331°/16° → 304°/0°	
11.08.89	19 ^h 30 ^m 04 ^s	Detlef Koschny	Sudelfeld/D	-3^m	45°/50° → 15°/40°	
11.10.89	01 ^h 03 ^m 22 ^s	Arnold Düring	Söll/A	-3^m	68°/41° → 90°/20°	
22.10.90	22 ^h 35 ^m 57 ^s	Detlef Koschny	Söll/A	-3^m	keine Angaben	
23.10.90	00 ^h 01 ^m 22 ^s	Detlef Spötter	Söll/A	-3^m	18°/36° → 15°/37°	
23.10.90	00 ^h 51 ^m 33 ^s	Detlef Spötter	Söll/A	-5^m	43°/−15° → 28°/−20°	

□

WEITERE INFOS ZUM GLATTON-METEORITENFALL

Dieter Heinlein

Über den Niedergang eines Meteoriten in der Ortschaft GLATTON, Cambridgeshire, England erschien bereits ein umfassender Bericht im Heft 3-2 der STERNSCHNUPPE auf Seite 29. Kürzlich veröffentlichte Jonathan Shanklin in WGN 19-3, p. 100-101 über diesen Meteoritenfall einen interessanten Artikel, aus dem im folgenden noch einige zusätzliche Informationen nachgereicht werden sollen.



Abb.1 Arthur Pettifor, stolzer Besitzer des 767 g schweren Steinmeteoriten GLATTON.

Wie gemeldet, ereignete sich dieser Fall eines Steinmeteoriten am Sonntag, den 5. Mai 1991 um 11^h 30^m UT in GLATTON, etwa 15 km südsüdwestlich von Peterborough. Während der 80-jährige Rentner Arthur Pettifor, ein ehemaliger Verwaltungsbeamte des Landwirtschaftsministeriums, in seinem Garten ein Zwiebelbeet anpflanzte, schlug in dessen unmittelbarer Nähe ein Steinmeteorit ein und verursachte eine Mulde von 20×10×3 cm im Erdreich.

Bereits am 12. Mai inspizierten Dr. Robert Hutchison (British Museum of Natural History), Dr. Collin Pillinger (The Open University) und der Amateurastronom Jonathan Shanklin den frisch gefallenen Stein von GLATTON und identifizierten das kosmische Geschöß als Olivin-Hypersthen Chondriten vom Typ L6. Der 10×6×6 cm große Stein ist vollständig mit einer ca. 0.3 mm dicken schwarzbraunen Schmelzkruste bedeckt. Nur eine etwa 2×2 cm große Ecke war offensichtlich im Flug abgeplatzt und ist nun mit sekundärer Kruste überzogen.

Kuriosum: Die Zeitung Daily Telegraph berichtete, daß GLATTON der erste Meteoritenfall in England seit dem BARWELL-Fall im Jahre 1965 war. Daraufhin meldete sich ein Zeitungsleser aus Devon, der versicherte, daß 1968 ein Meteorit durch ein Fenster seines Hauses gefallen sei; diesen Stein habe er an der Universität Exeter übergeben, die ihn als echten Meteorit identifizierte ... Offiziell ist jedoch von diesem Fall in Devon nichts bekannt!

□

TELEXBERICHT AN GVN: FEUERKUGEL EN 07 05 91

Pavel Spurný, Jiří Borovicka, Zdeněk Ceplecha

Feuerkugel: Tschechoslowakei, 7. Mai 1991, 23^h 03^m 58^s UT

Ein sehr heller Bolide von -18^m maximaler absoluter Helligkeit wurde von 3 tschechischen Stationen des Europäischen Meteoritenortungsnetzes photographiert. Der Meteoroid legte eine 83 km lange Leuchtspur in 5.2 Sekunden zurück. Er verlöschte in der extrem geringen Endhöhe von nur 16 km, weit unterhalb des Punktes größter Abbremsung, welcher mit dem Helligkeitsmaximum zusammenfällt.

Am Ondřejov Observatorium gelangen ebenfalls zwei Spektralaufnahmen mit Dispersionen von 67 bis 22 Å/mm und hunderten von Linien im Bereich von 3600 bis 6700 Å.

Die folgenden Ergebnisse gründen sich auf alle verfügbaren Aufnahmen, die von J. Keclíková vermessen wurden, und können – mit Ausnahme der photometrischen Daten – als endgültig betrachtet werden.

Atmosphärische Leuchtspur des Meteors EN 07 05 91			
	Beginn	Max. Hell.	Ende
Geschwindigkeit v	21.086 km/s	12.7 km/s	2.0 km/s
Höhe h über Geoid	97.723 km	25.6 km	16.046 km
Geogr. Breite φ (N)	49.6529°	49.76°	49.7717°
Geogr. Länge λ (E)	14.6411°	14.61°	14.6031°
Abs. Helligkeit M	-3.5^m	-18.5^m	-0.0^m
Meteoroidmasse m	15 000 kg	2 000 kg	10 kg
Zenitdist. Radiant z_R	9.40°	–	9.52°

Feuerkugel-Typ: I (Typ II nicht ausgeschlossen)

Mittlerer Ablations-Koeffizient: $0.006 \text{ s}^2/\text{km}^2$

Ein Meteoritenfall mehrerer Fragmente gilt als recht sicher!

Die Spektralaufnahmen deuten auf einen Steinmeteoriten hin. Die stärksten Linien stammen von: atomar: Eisen, Magnesium, Kalzium, Natrium, Mangan, Chrom und Titan; ionisiert: Kalzium und Silizium; molekular: Eisenoxid und Aluminiumoxid.

Der zweite Teil der Feuerkugeltrajektorie zeigt mehrere Fragmente (mehr als sechs Bruchstücke trennten sich an drei Stellen ab). Die Masse des Hauptkörpers sollte im Bereich von 10 bis 2 kg liegen; das zweite Fragment hat fast die gleiche Masse wie der Hauptkörper.

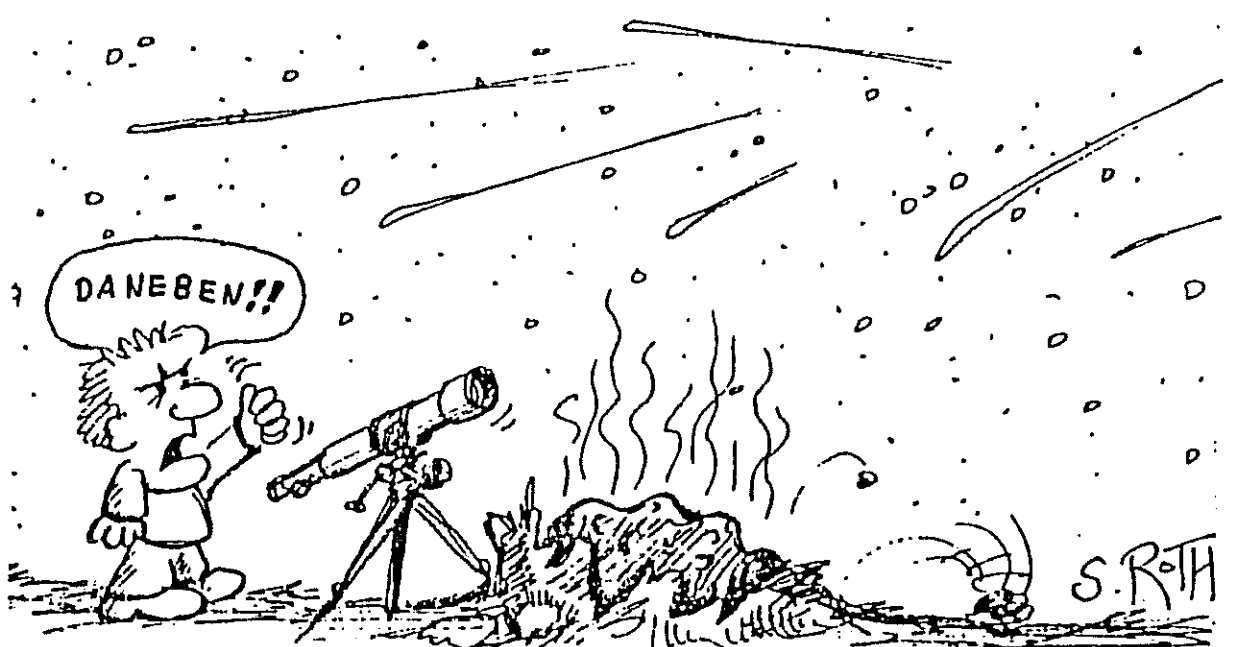
Das Einschlagsgebiet der zwei größten Bruchstücke liegt westlich des Ortes Benešov u Prahy.

Grenzen (φ, λ) des Einschlagsgebietes beim Meteoritenfall von EN 07 05 91					
49.7718°	49.7774°	49.7831°	49.7836°	49.7798°	49.7765°
14.6176°	14.6102°	14.6057°	14.6112°	14.6180°	14.6250°

Kleinere Fragmente könnten auch südöstlich des vorausberechneten Streufeldes aufgefunden werden. Ein Großteil des Einschlagsgebietes ist mit Wald bedeckt. Somit wird der vorteilhafte Umstand einer nahezu vertikal verlaufenden Feuerkugeltrajektorie, sowie nur sanften stratosphärischen und troposphärischen Winden durch ungünstige Bodenbedingungen zunichte gemacht. Alle Unternehmungen im Zusammenhang mit der Suche nach den Meteoriten werden vom Ondřejov Observatorium (am Astronomischen Institut der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften) organisiert.

Radiantposition (B 1950) und Eintrittsgeschwindigkeit von EN 07 05 91			
	scheinbar	geozentrisch	heliozentrisch
Rektaszension	$\alpha = 228.02^\circ$	$\alpha = 227.02^\circ$	—
Deklination	$\delta = 40.57^\circ$	$\delta = 39.85^\circ$	—
Eklipt. Länge	—	—	$\lambda = 152.20^\circ$
Eklipt. Breite	—	—	$\beta = 22.89^\circ$
Geschwindigkeit	$v = 21.086 \text{ km/s}$	$v = 17.896 \text{ km/s}$	$v = 37.320 \text{ km/s}$

Bahnelemente (B 1950) von EN 07 05 91	
Große Halbachse der Ellipse	$a = 2.428 \text{ AE}$
Numerische Exzentrizität der Bahn	$e = 0.6192$
Perihelabstand der Ellipse	$q = 0.9246 \text{ AE}$
Aphelabstand der Ellipse	$Q = 3.932 \text{ AE}$
Perihelabstand vom aufst. Knoten	$\omega = 218.65^\circ$
Länge des aufsteigenden Knotens	$\Omega = 46.3145^\circ$
Bahnneigung gegen die Ekliptik	$i = 23.70^\circ$



DER „METEORITE DROPPER“ LEUTKIRCH, TEIL 1

Dieter Heinlein



Wie das nebenstehende Hinweiszeichen erwarten läßt, geht es bei diesem Bericht, ähnlich wie in STERNSCHNUPPE 2-1, p.14-15, wieder einmal um einen mutmaßlichen Meteoritenfall. Von unserem mitteleuropäischen Meteoritenortungsnetz wurden im Laufe der letzten 25 Jahre ja mehrere Boliden simultan photographiert, deren Endmassen im kg-Bereich lagen, die jedoch bislang nicht lokalisiert wurden! Solche Feuerkugeln bezeichnet man, solange die zugehörigen Stein- bzw. Eisenmassen noch nicht aufgefunden sind, als sog. „meteorite dropper“. In der vorliegenden Dokumentation soll der, in vielerlei Hinsicht, besonders günstig gelegene Bolide EN 30 08 74 vorgestellt werden, der in der einschlägigen Literatur als LEUTKIRCH-Feuerkugel bekannt geworden ist.

In der Nacht auf Freitag, den 30. August 1974 leuchtete über der deutsch-schweizerischen Grenze bei Waldshut/Rhein ein besonders langsamer Meteor auf, der eine absolute, panchromatische Helligkeit von maximal -10.4^m erreichte. Nachdem er in 10.8 s eine Leuchtspur von ca. 112.5 km Länge hinterlassen hatte, verlöschte er in etwa 26 km Höhe über Ravensburg. Dieser Feuerkugel folgte einige Minuten später der Niedergang einer nicht unerheblichen Restmasse, deren Aufschlagstelle im Raum Leutkirch, Allgäu vermutet wurde. Daher erhielt der Bolide auch den Namen LEUTKIRCH als vorläufige Bezeichnung.

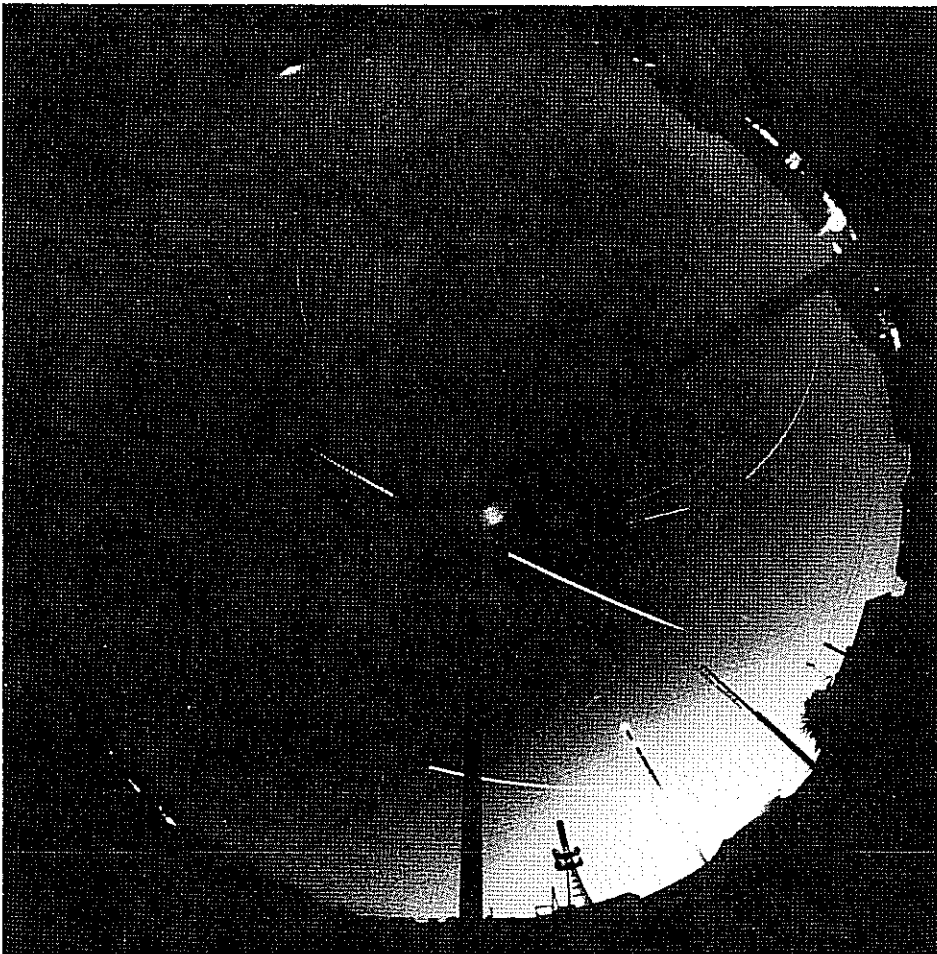


Abb.1 Photo des meteorite droppers EN 30 08 74 von der Ortungsstation #46 Glashütten

Wie aus dem Titelbild dieses Heftes ersichtlich ist, wurde der meteorite dropper EN 30 08 74 von 6 Stationen des süddeutschen Kameranetzes registriert: Auf dem Photo von #46 Glashütten verläuft die Leuchtspur des Boliden beinahe durch den Zenit (siehe Abb.1 und 2). Sehr gute Aufnahmen liegen auch von #62 Schönwald, #42 Klippeneck, #66 Stötten und #63 Wildbad vor. Vom Standort #56 Hohenpeißenberg aus gesehen erscheint die Meteorbahn recht kurz, da diese Kamera die Feuerkugel nahe am Radianten erfaßt hat.

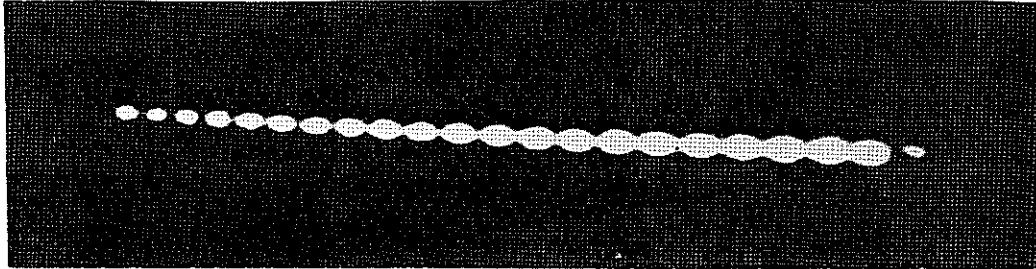


Abb.2 Detailaufnahme des letzten Stückes der LEUTKIRCH-Feuerkugel, fotografiert von der EN-Ortungskamera #46 Glashütten. Der Verlöschpunkt liegt am linken Bildrand.

Der LEUTKIRCH-Meteorit fiel in einer Vollmondperiode! Und in den 70-er Jahren wurden während der 5 Tage um den Vollmondzeitpunkt herum die EN-Kameras nur für ziemlich kurze Intervalle geöffnet, um qualitativ möglichst hochwertige Aufnahmen zu erhalten. Sicherlich entgingen dem Ortungsnetz durch diese Strategie einige sehr interessante Feuerkugeln, doch EN 30 08 74 erschien erfreulicherweise just während des kurzen Belichtungsintervalls von 2^h 20^m bis 3^h 40^m MEZ. Es ist also einem glücklichen Umstand zu verdanken, daß diese Leuchterscheinung von den EN-Stationen überhaupt registriert wurde!

Die erste Sichtung und graphische Auswertung der 6 Bolidenphotos im Heidelberger Max-Planck-Institut für Kernphysik zeigte bereits deutlich, daß in den frühen Morgenstunden des 30. August 1974 wohl ein Meteorit im Allgäu gefallen war. Allerdings wurde die Restmasse anfangs stark überschätzt (50–100 kg), da in Heidelberg keine präzise Photometrie der Leuchts Spuren möglich war, sondern lediglich eine grobe Abschätzung der Masse aufgrund der Lichtkurve (siehe Abb.3) durchgeführt werden konnte. Um die Durchgangszeit der Feuerkugel zu ermitteln, wurden ab dem 12. September Presseberichte in Allgäuer Lokalblättern und überregionalen Zeitungen veröffentlicht, in denen Hinweise aus der Bevölkerung erbeten wurden.

Auf Grund der ungünstig gelegenen Aufleuchtzeit des Meteors liegt leider nur eine einzige visuelle Beobachtung vor, welche zur zeitlichen Fixierung des Ereignisses dienen konnte! Ein Lokführer der Bundesbahn, der in der Nacht vom 29. auf den 30. August 1974 Dienst hatte, meldete sich bei der Landespolizei Ravensburg als Augenzeuge. Dieser gab an, um etwa 2^h 25^m MEZ von Triberg im Schwarzwald aus eine lilafarbene Feuerkugel wahrgenommen zu haben. Die Durchgangszeit beträgt somit 1^h 25^m ± 5^m UT. Angeblich wollte dieser Mann auch einen Funkenregen beim Aufschlag eines fußballgroßen Körpers gesehen haben.

Auf die Zeitungsartikel meldeten sich noch etliche andere Zeugen. Doch entweder waren deren Aussagen nicht zuverlässig genug bzw. offensichtlich falsch (die Zeitangaben lagen weit außerhalb des Belichtungsintervalls der EN-Stationen) oder sie betrafen ein völlig anderes Ereignis: Zahlreiche Meldungen gingen nämlich auch zu einem spektakulären „Donnern, Rauschen und Knallen“ ein, welches allerdings in der Nacht auf Dienstag, den 10. September gegen 2^h 10^m MEZ im Raum Biberach-Memmingen wahrgenommen wurde. Doch diese Hinweise waren natürlich für den Fall von LEUTKIRCH wertlos ...

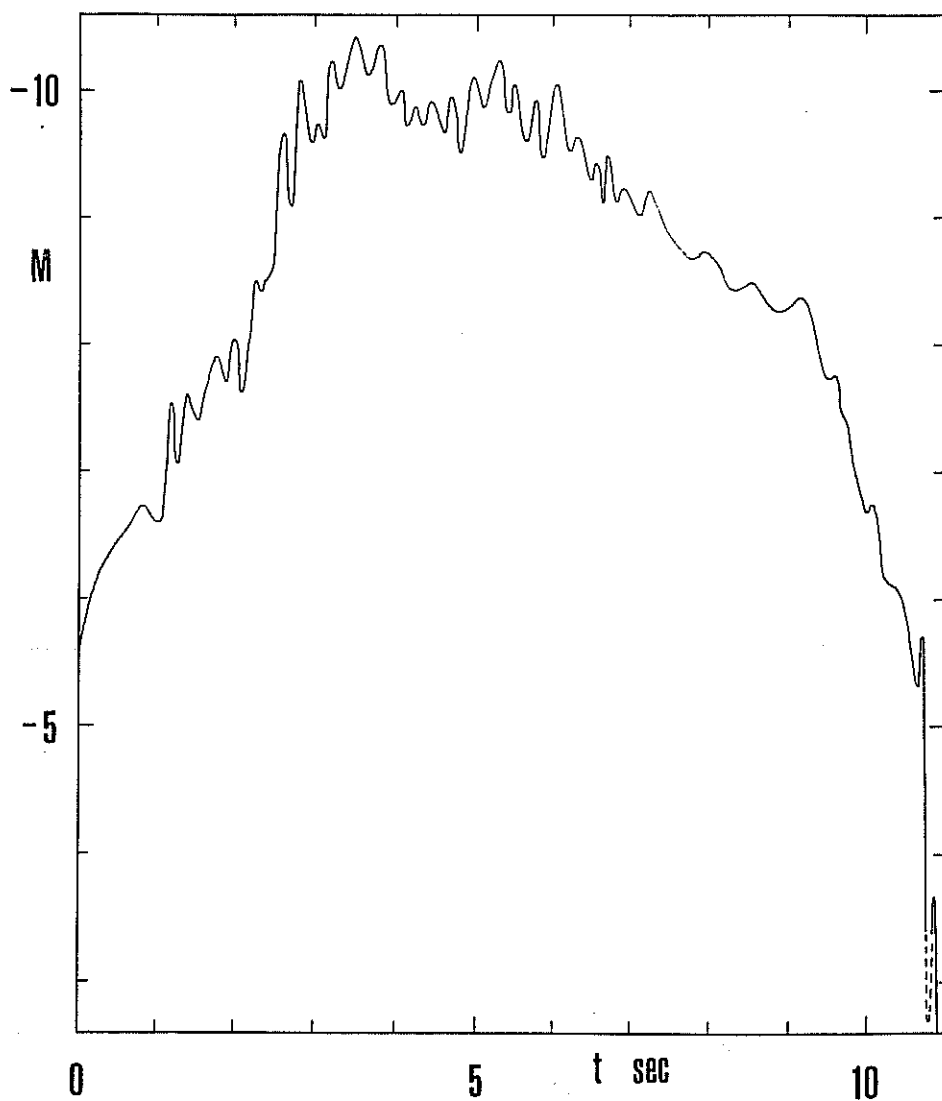
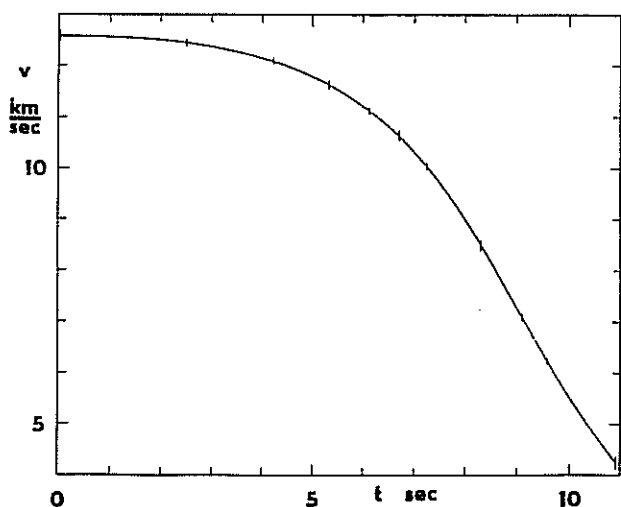


Abb.3 (oben)

Lichtkurve $M_{\text{pan,abs}}(t)$ der Feuerkugel EN 30 08 74, ermittelt aus Photometrie der Stationen #42, #46, #62 und #63.

Abb.4 (links)

Geschwindigkeitsverlauf $v(t)$ des meteorite droppers LEUTKIRCH.



Die Fortsetzung (Teil 2) des Beitrags erscheint in Heft 3-4 auf Seite 76 \Rightarrow

INHALTSVERZEICHNIS:

Meteorströme im Herbst 1991 (B. Koch)	45
Die Feuerkugel vom 14. Dezember 1990 (D. Heinlein, H. Betlem)	48
Himmelsüberwachung in den Niederlanden (D. Heinlein)	49
Teleskopische Beobachtungen von Sternschnuppen im September 1990 (M. Nolle)	50
Geminiden 1990 in Südfrankreich (S. Stapf)	52
Meteorphänomene und Erdmagnetfeld, Teil 2 (O. Bess)	58
Anmerkungen des Herausgebers zum Beitrag „Meteorphänomene und Erdmagnetfeld“ (D. Heinlein)	61
Kleinanzeigen aus dem Leserkreis (M. Mayer, D. Heinlein)	61
AVWM-Feuerkugeln von 1981 bis 1990 (D. Koschny)	62
Weitere Infos zum Glatton-Meteoritenfall (D. Heinlein)	63
Telexbericht an GVN: Feuerkugel EN 07 05 91 (P. Spurný, J. Borovicka, Z. Ceplecha)	64
Der „meteorite dropper“ Leutkirch, Teil 1 (D. Heinlein)	66

AUTOREN DIESER AUSGABE:

- Dipl. Ing. Otto Bess, Postfach 1242, D-W 8520 Erlangen
- Hans Betlem, Lederkarper 4, NL 2318 NB Leiden
- Dr. Jiří Borovicka, Astronom. Institut, ČSFR 25165 Ondřejov
- Dr. Zdeněk Ceplecha, Astronom. Institut, ČSFR 25165 Ondřejov
- Dieter Heinlein, Puschendorfer Straße 1, D-W 8501 Veitsbronn
- Bernhard Koch, Memelstraße 23, D-W 7910 Neu-Ulm
- Detlef Koschny, Ostpreußenstraße 51, D-W 8000 München 81
- Michael Nolle, Egertweg 24, D-W 7900 Ulm
- Dr. Pavel Spurný, Astronom. Institut, ČSFR 25165 Ondřejov
- Siegfried Stapf, Eckstraße 37/3, D-W 7910 Neu-Ulm

IMPRESSUM:

ISSN 0936-2622

Herausgeber, Redaktion und ©:

VdS-Fachgruppe METEORE, c/o Dieter Heinlein
Puschendorfer Straße 1, D-W 8501 VEITSBRONN

Die STERNSCHNUPPE erscheint vierteljährlich (Feb/Mai/Aug/Nov) im Eigenverlag. Das Mitteilungsblatt wird zum Selbstkostenpreis an Mitglieder der VdS-Fachgruppe METEORE abgegeben. Die Abonnentenbeiträge dienen lediglich zur Deckung der Druck/Kopier- und Versandkosten. Private Kleinanzeigen aus dem Leserkreis werden unentgeltlich veröffentlicht. Für gewerbliche Anzeigen wird eine Gebühr nach Tarif Nr. 3 erhoben. Der Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion und gegen Übersendung eines Belegexemplars gestattet.

Redaktionsschluß für das Heft 3-4 ist der 31. Oktober 1991