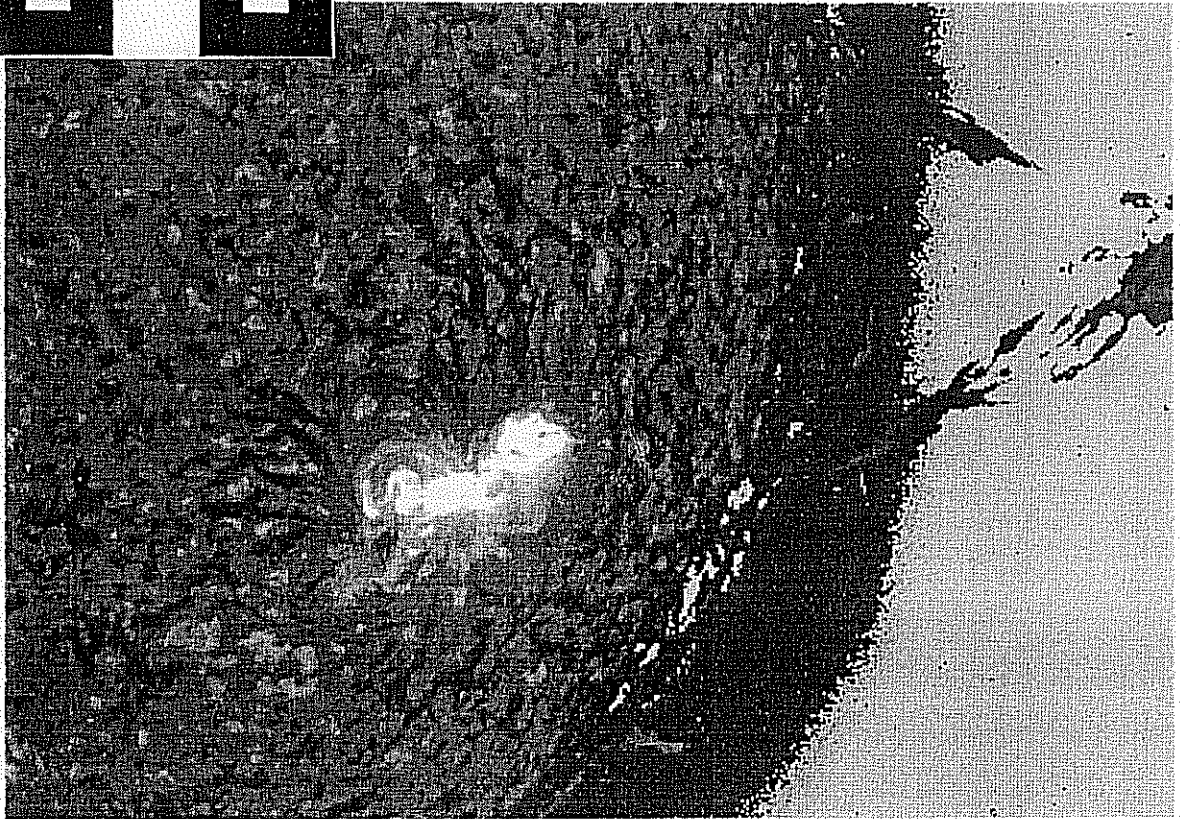


# Mitteilungen des Arbeitskreises Meteore



22. Jahrgang      MM Nr. 11/1997

Informationen aus dem Arbeitskreis Meteore e.V.  
über Meteore, Leuchtende Nachtwolken, Halos und Polarlichter

---

In dieser Ausgabe:

Seite

Meteorbeobachtungen im September 1997 .....	176
Unerwartete Meteoraktivität am 7. November 1997 .....	178
Hinweise für Meteorbeobachtungen Dezember .....	179
Zur Wahl der Beobachtungsrichtung .....	180
Feuerkugel-Netz Juli-August .....	181
Visuelle Feuerkugeln .....	182
Erforschung der Feuerkugeln und Meteore im 17. Jahrhundert .....	183
Halos im August 1997 .....	186
Halophänomene an einer Kaltfront .....	188
Polarlicht-Warnung .....	189
„Fusion AKM e.v. und Fachgruppe Meteore .....	190

---

## Ergebnisse visueller Meteorbeobachtungen im September 1997

von Jürgen Rendtel, Potsdam

Im September lockt kein außergewöhnlicher Meteorstrom, die Temperaturen bleiben ebenso hinter den Ausgustwerten zurück, und der Anblick eines „meteorlosen Himmels“ nach den Perseiden hält das Vergnügen eher in Grenzen. Erfreulich, daß dennoch so viele Beobachtungen zustande gekommen sind. Darunter ist auch eine ordentliche Serie von Daten zu den  $\delta$  Aurigiden, besonders in der zweiten Monatshälfte, aus der bisher relativ wenige Werte vorlagen.

Die Tabelle enthält wiederum alle Intervalle, die auch in der VMDB der IMO zu finden sind. Sicher war die Übersicht in der vergangenen Ausgabe eher als unübersichtlich einzustufen. Sicher ist, daß auf diese Weise einmal deutlich wurde, welche Menge von Informationen in der Datenbank enthalten sind. In Zukunft sollen aber die Monatslisten bei großen Strömen mit vielen kurzen Intervallen nicht mehr derart fein aufgeschlüsselte Daten zeigen. Das geschilderte Problem besteht für die Zahlen des September ohnehin nicht.

In der Tabelle der Beobachtungsorte in MM 10/1997 wurde nicht nur der bereits „nachgereichte“ Ort (Seite 174) vergessen, sondern noch weitere Orte. Daher in diesem Monat noch einmal die (hoffentlich) komplette Liste für August und September im Anschluß an die Beobachtungen.

Dt	T <sub>A</sub>	T <sub>E</sub>	$\lambda_{\odot}$	T <sub>eff</sub>	m <sub>gr</sub>	total n	Ströme/sporadische Meteore				Beob.	Meth.	Ort	c <sub>F</sub> u. Bem.
							AUR	SPI	DAU	SPO				
September 1997														
01	1917	2156	159.47	2.50	6.46	24	0	0		24	SCHTH	P	11691	1.19
02	0130	0252	159.69	1.30	6.10	13	1	2		10	RENJU	P	11157	
06	2019	2100	164.32	0.64	5.83	7				7	GROMA	P	16054	
07	2034	2115	165.30	0.67	6.24	4		0		4	SEIHA	P	11851	
08	1912	2036	166.23	1.32	6.30	13		2	0	11	SCHTH	P	11691	1.23
09	2313	0058	167.37	1.68	6.24	20		5	0	15	RENJU	P	11157	
10	2130	2300	168.27	1.40	6.54	17		4	2	11	SCHTH	P	11691	1.12
10	2239	0119	168.34	1.17	6.40	13		1		9	METHA	P	11851	1.30
10	2234	0150	168.35	1.38	6.61	16		1		14	SEIHA	P	11851	1.31
11	2238	0048	169.30	2.03	6.48	24		3	2	19	SCHTH	P	11691	1.12
13	2018	2122	171.13	1.02	5.43	8		1	1	6	NATSV	P	11156	
14	0022	0230	171.31	2.00	6.37	23		4	0	19	SCHTH	P	11691	1.12
14	0052	0305	171.34	2.10	6.27	23		3	2	18	RENJU	P	11151	
14	0052	0305	171.34	1.90	6.38	22		2	1	19	BALPE	P	11151	
15	0200	0321	172.34	1.30	6.18	16		6	1	9	RENJU	P	11157	
16	1833	1940	173.98	1.06	5.77	11		2	1	8	NATSV	P	11156	MoFi
16	1900	1924	173.98	0.40	5.80	3			1	2	WUSOL	P	11110	MoFi
21	1825	2011	178.87	1.67	6.27	13		1	0	12	SEIHA	P	11851	
21	1850	2025	178.88	1.52	6.14	15		1	2	12	RENJU	P	11157	
22	1820	2111	179.87	2.65	6.57	35		5	2	28	SEIHA	P	11851	
22	1823	2113	179.87	2.67	6.35	30		1	2	27	SCHTH	P	11691	
22	1846	2102	179.87	2.18	6.10	19		3	3	13	RENJU	P	11157	
23	2025	2210	180.91	1.53	6.23	14		2	1	11	SCHTH	P	11691	1.24
24	1823	2042	181.82	2.17	6.44	28		2	3	23	SEIHA	P	11851	
24	1856	2108	181.84	2.07	6.54	24		3	2	19	SCHTH	P	11691	1.12
24	2042	2301	181.91	2.18	6.51	23		5	1	17	SEIHA	P	11851	
24	2205	2330	181.95	1.36	6.20	10		0	2	8	RENJU	P	11157	
24	2205	2335	181.95	1.36	6.33	10		3	1	6	BALPE	P	11157	
25	1820	1937	182.77	1.20	6.51	14		2	1	11	SCHTH	P	11691	1.12
25	2003	2118	182.84	1.15	6.72	18		4	0	14	SCHTH	P	11691	1.12

MoFi: Beobachtung während der totalen Mondfinsternis am 16. September 1997.

Dt.	T <sub>A</sub>	T <sub>E</sub>	λ <sub>☉</sub>	T <sub>eff</sub>	m <sub>gr</sub>	total n	Ströme/sporadische Meteore				Beob.	Meth.	Ort	c <sub>F</sub> u. Bem.
							AUR	SPI	DAU	SPO				
<b>September 1997</b>														
26	1855	2015	183.78	1.28	6.15	6		0	0	6	ZAUHA	P	23628	
26	1850	2025	183.78	1.50	6.30	11		0	0	11	LACSY	P	23628	
26	1840	2104	183.79	2.30	6.30	16		2	2	12	METHA	P	23628	
26	1843	2114	183.80	2.37	6.50	27		2	2	23	SCHTH	P	23628	
26	1853	2110	183.80	2.03	6.48	24		2	1	21	SEIHA	P	23628	
26	1900	2115	183.80	2.13	6.25	21		3	0	18	HINWO	P	23628	
26	2104	2328	183.89	2.28	6.30	19		0	4	15	METHA	P	23628	
26	2110	2327	183.89	2.03	6.36	20		4	2	14	SEIHA	P	23628	
26	2105	2330	183.89	2.23	6.30	22		0	0	22	LACSY	P	23628	
26	2255	2325	183.93	0.47	6.15	4		0	1	3	ZAUHA	P	23628	
27	1826	2015	184.75	1.67	6.37	19		1	3	15	SCHTH	P	23628	
27	1832	2016	184.75	1.65	6.15	15		1	2	12	METHA	P	23628	
27	1832	2020	184.75	1.67	6.78	21		0	1	20	SEIHA	P	23628	
27	1845	2022	184.76	1.55	6.35	12		0	2	10	RICJA	P	23628	
27	1847	2025	184.76	1.53	6.00	12		0	0	12	ZAUHA	P	23628	
27	1850	2025	184.76	1.40	6.45	22		0	0	22	LACSY	P	23628	
27	1921	2030	184.77	1.01	6.43	25		0	0	25	GROMA	P	16054	1.02
27	1835	2155	184.79	2.82	6.10	18		2	0	16	HINWO	P	23628	
27	2016	2201	184.82	1.63	6.30	21		1	2	18	METHA	P	23628	
27	2015	2204	184.83	1.72	6.29	18		3	1	14	SCHTH	P	23628	
27	2022	2200	184.83	1.55	6.35	13		0	3	10	RICJA	P	23628	
27	2025	2200	184.83	1.45	6.45	16		1	0	15	LACSY	P	23628	
27	2025	2203	184.83	1.52	6.00	15		0	1	14	ZAUHA	P	23628	
27	2020	2231	184.84	1.67	6.66	26		2	1	23	SEIHA	P	23628	
28	0022	0252	185.01	2.02	6.72	34		6	1	27	SEIHA	P	23628	
28	0100	0230	185.01	1.40	6.15	13		0	2	11	RICJA	P	23628	
28	0100	0230	185.01	1.33	6.50	20		0	0	20	LACSY	P	23628	

Im September 1997 wurden von 12 Beobachtern in 42 Einsätzen (57 Intervalle, 17 Nächte) innerhalb von 93.79 h effektiver Beobachtungszeit genau 1000 Meteore notiert.

Beobachter	T <sub>eff</sub> [h]	Int. (Eins.)	
BALPE	Petra Rendtel, Hamburg	3.26	2 (2)
GROMA	Matthias Growe, Schwarzenbek	1.65	2 (2)
HINWO	Wolfgang Hinz, Chemnitz	4.95	2 (2)
LACSY	Sylvio Lachmann, Dresden	7.91	5 (2)
METHA	Hans-Jörg Mettig, Dresden	9.03	5 (3)
NATSV	Sven Näther, Potsdam	2.08	2 (2)
RENJU	Jürgen Rendtel, Potsdam	11.44	7 (7)
RICJA	Janko Richter, Dresden	4.50	3 (1)
SCHTH	Thomas Schreyer, Jena	23.63	13 (11)
SEIHA	Harald Seifert, Großröhrsdorf	20.14	11 (7)
WUSOL	Oliver Wusk, Berlin	0.40	1 (1)
ZAUHA	Hans-Georg Zaunick, Dresden	4.80	4 (2)

Erklärung der Übersichtstabelle visueller Meteorbeobachtungen

Dt	Datum des Beobachtungsbeginns (UTC), wie in der VMDB der IMO nach T <sub>A</sub> sortiert
T <sub>A</sub> , T <sub>E</sub>	Anfang und Ende der (gesamten) Beobachtung; UTC
λ <sub>☉</sub>	Länge der Sonne auf der Ekliptik (2000.0) zur Mitte des Intervalls
T <sub>eff</sub>	effektive Beobachtungsdauer (h)
m <sub>gr</sub>	mittlere Grenzhelligkeit im Beobachtungsfeld
total n	Anzahl der insgesamt beobachteten Meteore
Ströme und spor. M.	Anzahl der Meteore der angegebenen Ströme
Beob.	Code des Beobachters (IMO Code)
Meth.	Beobachtungsmethode, wichtigste: P = Karteneintragungen (Plotting) und C = Zählungen (Counting)
Ort u. Bem.	Beobachtungsort sowie zusätzliche Bemerkungen, evtl. Intervalle, Bewölkung..

**Beobachtungsorte im August und September 1997:**

- 11110 Berlin-Lankwitz (52°25'N; 13°20'E)  
 11151 Golm/Zernsee, Brandenburg (52°23'57"N; 12°56'38"E)  
 11154 Potsdam-Bornim (52°25'N; 12°59'E)  
 11157 Potsdam/Wildpark, Brandenburg (52°23'N; 13°01'E)  
 11181 Ketzür, Brandenburg (52°29'44"N; 12°38'03"E)  
 11434 Friedrichsbrunn/Harz, Sachsen-Anhalt (51°41'17"N; 11°08'20"E)  
 11691 Porstendorf, Thüringen (50°59'N; 11°39'E)  
 11780 Klettwitz, Brandenburg (51°33'14"N; 13°53'09"E)  
 11828 Tiendorf, Sachsen (51°18'8"N; 13°44'8"E)  
 11851 Großröhrsdorf, Sachsen (51°08'19"N; 14°00'21"E)  
 11881 Lausche, Sachsen (50°51'N; 14°38'E)  
 11882 Lückendorf b. Zittau, Sachsen (50°50'N; 14°48'E)  
 16045 Ahrensburg, Schleswig-Holstein (53°40'N; 10°10'E)  
 16048 Bühle, Niedersachsen (51°39'N; 10°00'E)  
 16054 Schwarzenbek, Schleswig-Holstein (53°30'N; 10°29'E)  
 16056 Bad Lauterberg, Niedersachsen (51°39'N; 10°29'E)  
 23510 Jizerka, Tschechien (50°50'N; 15°25'E)  
 23626 Jedlová, Tschechien (50°51'29"N; 14°33'45"E)  
 23627 Hostinec, Tschechien (49°10'N; 16°50'E)  
 25867 Lake Havasu/Cattail Cove State Park, Arizona, USA (34°21'N; 114°10'W)  
 25932 Joshua Tree National Park, California, USA (33°59'20"N; 116°04'08"W)  
 25792 Chisos Mountains, Big Bend National Park, Texas, USA (29°17'00"N; 103°17'00"W)  
 25811 Great Sand Dunes National Monument, Colorado, USA (37°44'39"N; 105°30'00"W)  
 25812 Ouray, Colorado, USA (38°04'55"N; 107°42'00"W)  
 25813 Mesa Verde National Park, Colorado, USA (37°18'12"N; 108°24'00"W)  
 25814 Hovenweep National Monument, Utah, USA (37°23'12"N; 109°04'52"W)  
 25868 Globe, Arizona, USA (33°36'N; 110°38'W)  
 29006 Karpathos, Griechenland (35°30'N; 28°20'E)  
 29007 Rhodos, Griechenland (36°00'N; 29°30'E)

Der Ortscode 16055 ist versehentlich doppelt verwendet worden. Für die in der August-Tabelle enthaltenen Beobachtungen vom 5./6.8.1997 in Friedrichsbrunn (Seite 154) ist anstelle von 16055 der Ortscode 11434 gültig.

**Unerwartete Meteoraktivität am 7. November 1997**

*nach Informationen von Josep M. Trigo, Castelló, Spanien, zusammengestellt von Jürgen Rendtel*

Am Morgen des 7. November 1997 konnte J.M.Trigo bei einer Meteorbeobachtung zwischen 0417 und 0525 UT ( $T_{\text{eff}} = 1.08^{\text{h}}$ ,  $c_F = 1.06$ ,  $m_{\text{gr}} = 6.30$ ) 12 Meteore sehen, die sich einem Radianten bei  $\alpha = 111^\circ$ ,  $\delta = +9^\circ$ , d.h. nahe  $\beta$  CMi zuordnen lassen. Davon traten fünf Meteore innerhalb von 4 Minuten auf. Wolken verhinderten eine weitere Beobachtung.

Bisher gibt es keine Berichte von anderen Beobachtern aus dieser Zeit. Spätere Beobachtungen von George Zay und Robert Lunsford (Kalifornien) zeigen keine auffallende Aktivität. Es lassen sich höchstens einige wenige Meteore dem angegebenen Punkt zuordnen. Radiobeobachtungen (forward scatter, Werfried Kuneth, Österreich) geben schwache Hinweise auf eine etwas erhöhte Rate. Am Morgen des 8. konnte ich selbst in 1.3<sup>h</sup> Beobachtungszeit keinen potentiellen Strommeteor finden. Auch eine Beobachtung von J.M.Trigo erbrachte keine weiteren Meteore des möglichen Stromes.

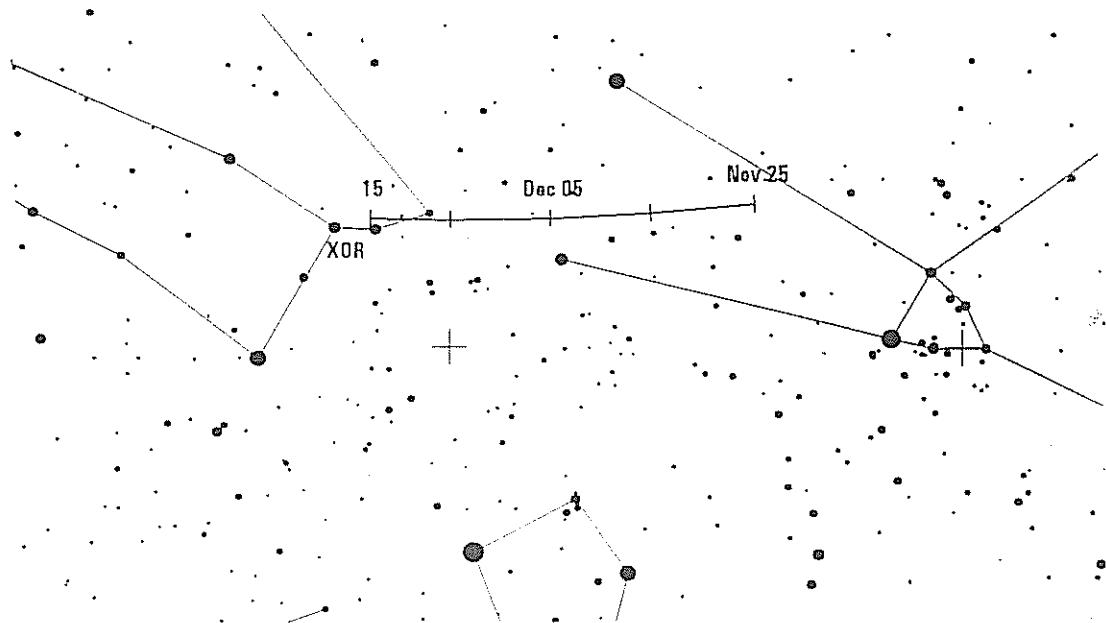
Das Ereignis zeigt, daß wahrscheinlich mit mehr kurzzeitigen Ereignissen zu rechnen ist, als das meist angenommen wird. Von anderen solchen Aktivitäten – z.B. den  $\alpha$  Monocerotiden 1995 – wissen wir, daß die typische Dauer unterhalb einer Stunde liegt. Hier ist wegen der eingeschränkten Beobachtungsmöglichkeit die Dauer unbekannt.

## Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter: Dezember 1997

von Rainer Arlt, Berlin

Schon steht das nächste Vollmondmaximum ins Haus. Kaum schlimmer als in diesem Jahr kann es die Geminiden am 13./14. Dezember treffen. Nun erwarten wir die maximale Aktivität des Stroms auch noch in den Mittagsstunden des 14. Doch das Maximum der Geminiden ist nicht so fürchterlich spitz, daß man in den Morgenstunden des 14. Dezember nicht schon etliche Meteore beobachten könnte. Bei einer um 1<sup>m</sup> reduzierten Grenzgröße und Betrachtung eines mittleren Aktivitätsprofils dürfen wir etwa 20 Meteore pro Stunde erwarten. So fantastische Raten wie die wenigen glücklichen Beobachter ohne Wolken im letzten Jahr werden wir nicht erleben können.

Am Anfang des Monats fällt die Aktivität der  $\chi$ -Orioniden mit dem Neumond zusammen. Dieser ekliptikale Strom bildet die Fortsetzung der Tauriden vom November und zeichnet sich wie jene durch gelegentliche, beeindruckende Feuerkugeln aus. Die visuelle Aktivität ist aber sehr schwach – kaum mehr als ein bis zwei sehr langsame Meteore pro Stunde erscheinen dem Beobachter. Bei solchen geringen Anzahlen bringt die mögliche Fehlzuordnung von Meteoren große Fehler in den errechneten Zenitraten mit sich. Die Bestimmung der Zugehörigkeit eines Meteors zu einem Meteorstrom direkt unter freiem Himmel ist daher gänzlich ungeeignet. Zuverlässiger ist das Eintragen der Meteore in gnomonische Karten, auf denen die Bahnen zurückverlängert werden können. Obwohl die Karteneintragungen ebenfalls mit persönlichen Fehlern behaftet sind, kann man bei der Wahl des Radiantendurchmessers solche, aus Testbeobachtungen ermittelten Fehler kompensieren.



Position und Drift des Radianten der  $\chi$  Orioniden im Dezember.

Umgekehrt bringen Karteneintragungen während der Maxima großer Ströme wie der Geminiden einen Verlust an Aufmerksamkeit mit sich; der ständige Wechsel des Blickes auf und ab innerhalb weniger Minuten erlaubt keine vollständige Dunkeladaption mehr. Die immer hektischer eingetragenen Meteore bringen dann auch keine sinnvolle Information über den Radianten mehr. Bei solchen Strommaxima ist die reine Zählung der Sternschnuppen mit unmittelbarer Bestimmung ihrer Helligkeiten und ihrer Stromzugehörigkeit angemessen. Der Dezember bietet eine gute Gelegenheit, die Zweckmäßigkeit beider Methoden zu erproben.

Auch die letzte Gelegenheit, uns einen Meteorstrom zu verderben, nutzt der Mond in der Maximumsnacht der Ursiden am 21./22. Dezember. Das eigentliche Peak ist ebenfalls für die Mittagsstunden zu erwarten, höchste Raten sollten daher bei hohem Radiantenstand in der genannten Nacht auftreten. Wer dennoch eine Beobachtung versucht, kann von den gelegentlichen Aktivitätserhöhungen der Ursiden überrascht werden. Letztmalig wurden höhere Zenitraten von etwa 30 im vergangenen Jahr beobachtet.

## Praktische Tips: Wahl der Beobachtungsrichtung

von Jürgen Rendtel, Potsdam

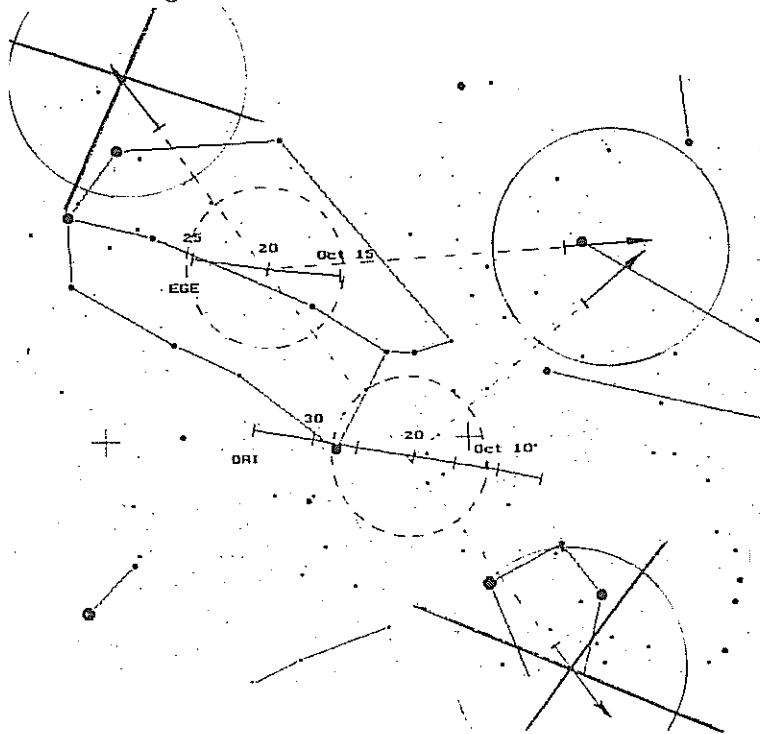
Im Verlaufe der letzten Monate haben sich eine Reihe von neuen Interessenten an Meteorbeobachtungen beteiligt. Die von Ulrich Sperberg zusammengestellte Anleitung gibt für den visuellen Beobachter die notwendigen grundlegenden Informationen. Natürlich ist es unmöglich, auf wenigen Seiten alles unterzubringen, was an zusätzlichen Erfahrungen vorliegt und an anderer Stelle auf mehr als 200 Seiten zu lesen ist. In loser Folge wollen wir daher auf einzelne Aspekte eingehen.

Bei einer Beobachtung in einer Gruppe wird oftmals gefragt, ob es denn nicht günstig wäre, wenn alle Beobachter in verschiedene Richtungen schauen würden, um die Meteore am gesamten Himmel zu erfassen. In der Praxis werden aber alle Beobachter mehr oder weniger in die gleiche Richtung blicken. Was zuerst wie eine überflüssige Mehrfachbeobachtung aussieht, hat seinen Grund. Jeder Beobachter agiert als unabhängiger „Empfänger“, so daß man sozusagen die Messung einer Größe (Rate) mit mehreren „Empfängern“ vornehmen läßt, um dann statistische Methoden für die weitere Auswertung zu nutzen.

Ein anderer Grund liegt in den Unzulänglichkeiten der visuellen Beobachtung selbst. Es ist bekannt, daß beim Erfassen von Richtung, Länge und Winkelgeschwindigkeit eines Meteors Fehler gemacht werden. Das führt dazu, daß die Zuordnung zu den aktiven Meteorströmen fehlerhaft sein kann. Doch selbst bei kleinen Fehlern lassen sich Zweifelsfälle nicht ausschalten. Ein Beispiel: Im Oktober sind zugleich die  $\epsilon$  Geminiden und die Orioniden aktiv. Beides Ströme, deren Meteoroiden mit hoher Geschwindigkeit in die Atmosphäre eindringen (71 bzw. 66 km/s). Ein Meteor, das im Bereich des Sternbildes Orion oder nordöstlich der Zwillinge beobachtet wird, führt in der Rückverlängerung durch beide Radianten. Wählt man hingegen ein Feldzentrum zwischen Stier und Fuhrmann, hat man bessere Chancen, beide zu trennen. Ganz nebenbei werden dann auch die nördlichen und südlichen Tauriden besser unterscheidbar. Dabei sollte man den Umstand beachten, daß (meist) der weniger geübte Beobachter die Richtung genauer anzugeben vermag als die Winkelgeschwindigkeit.

Natürlich sind die Radianten für die Auswertung nicht als Punkte zu betrachten, sondern als Bereich. Genau genommen soll die Größe so gewählt werden, daß der „Verlust“ durch Fehler gerade durch einen ebenso großen „Zuschuß“ ebenso fehlerhaft registrierter sporadischer Meteore ausgeglichen wird. Damit wird die anzunehmende Größe eines Radianten eine recht komplexe Angelegenheit. Liegt das Blickfeld beispielsweise in großem Abstand, muß man wegen der Winkelfehler beim Eintragen einen ebenfalls vergrößerten Radianten annehmen. Wiederum gilt es, einen optimalen Bereich als Blickfeldzentrum auszuwählen. In unserem Beispiel ist das Gebiet Fuhrmann/Stier eine günstige Wahl. Der Radiant sollte dann etwa in der Größe der gestrichelten Kreise angesetzt werden.

Ähnliche Fälle gibt es mehrfach im Jahresverlauf, etwa im Dezember mit den Geminiden, den Monocerotiden und den  $\chi$  Orioniden. Daß dennoch Meteore im Bereich der problematischen Stromzuordnung aufleuchten können, ist klar. Aber da die meisten Meteore nun einmal in der Nähe des Blickfeldzentrums wahrgenommen werden, ist die Zahl der Zeifelsfälle beeinflussbar. Es ist daher eben sinnvoll, daß alle Beobachter in ein günstiges Feld schauen.





## Feuerkugeln 1997 – visuell

Apr 13	1910 UTC, hell Teilung: 2 Teile am Ende der Bahn Beobachter: R. Birenheide u.a., Gelnhausen-Hailer, Hessen	Aug 11	003159 UTC, $-3^m$ , gelb, Perseid Nachleuchten: 4s Beobachter: A. Knöfel, Bad Lauterberg, Niedersachsen
Mai 13	1950 UTC, $-3^m$ $\alpha_A = 150^\circ$ , $\delta_A = +6^\circ$ ; $\alpha_E = 160^\circ$ , $\delta_E = -2^\circ$ Teilung, Dauer: 3.5s Beobachter: W. Hasubick, Buchloe, Bayern	Aug 12	0024 UTC, $-3^m$ , Nachleuchten: 3s Beobachter: D. Koschny, Bühle, Niedersachsen
Mai 13	1952 UTC, $-7^m$ Dauer: 2s Beobachter: R. Wurzel, Nürnberg, Bayern	Aug 12	0107 UTC, $-4^m$ , Nachleuchten: 3s Beobachter: Teilnehmer am AVWM-Sommer Camp, Bühle, Niedersachsen
Jun 01	0010 UTC, sehr hell pulsierende Lichtkurve, Geräusch: rauschen Beobachter: H.-G. Diederich, Neutscher Hof, Hessen	Aug 12	204243 UTC, $-3^m$ , weiß, Perseid Nachleuchten: 2s, Geschw.: $25^\circ/s$ Beobachter: A. Knöfel, Bad Lauterberg, Niedersachsen
Jul 30	1915 UTC, $-14^m$ , rot $\alpha_A = 180^\circ$ , $\delta_A = +50^\circ$ ; $\alpha_E = 225^\circ$ , $\delta_E = +60^\circ$ Dauer: 5s, Teilung: 4 Teile, Geschw.: $10^\circ/s$ Geräusch: staccato (kurze scharfe Töne) nach 3s Beobachter: J. Kleer u.a., Eppelborn-Humes, Saarland	Aug 12	234055 UTC, $-4^m$ , weiß, Perseid 2 Blitze, Nachleuchten: 4s Beobachter: S. Molau, B. Heinrich, Ketzür, Brandenburg
Aug 08	2038 UTC, $-3^m$ , grün-rot-weiß, Aquarid Bahn: Lyr $\rightarrow$ Dra Dauer: 2s, Nachleuchten und Schweif Endblitz, weiß, Geschw.: langsam Beobachter: R. Löwenherz, R. Kuschnik, Ketzür, Brandenburg	Aug 12	234716 UTC, $-3^m$ , gelb, Perseid 2 Blitze, Nachleuchten: 4s, Geschw.: $12^\circ/s$ Beobachter: A. Knöfel, Bad Lauterberg, Niedersachsen
Aug 09	0056 UTC, $-4^m$ , grün-blau, Perseid 2 Blitze, Nachl.: 15s, verwehend, keine Teilung Beobachter: D. Koschny, T. Westphal, Bühle, Niedersachsen	Sep 11	204927 UTC, $-3^m$ , rot $\alpha_A = 317^\circ$ , $\delta_A = -13^\circ$ ; $\alpha_E = 288^\circ$ , $\delta_E = -14^\circ$ Dauer: 2s, Schweif, Geschw.: $15^\circ/s$  Beobachter: R. Löwenherz, Klettwitz, Brandenburg
Aug 09	2214 UTC, $-3^m$ , gelb $\alpha_A = 42^\circ$ , $\delta_A = +62^\circ$ ; $\alpha_E = 38^\circ$ , $\delta_E = +68^\circ$ Dauer: 1s, Nachleuchten: 3s, Geschw.: $8^\circ/s$ Beobachter: M. Growe, Schwarzenbek, Schleswig-Holstein	Sep 21	041219 UTC, $-6^m$ , weiß $\alpha_A = 170^\circ$ , $\delta_A = +45^\circ$ ; $\alpha_E = 155^\circ$ , $\delta_E = +20^\circ$ Dauer: 1.5s Beobachter: W. Heinrich, Chemnitz, Sachsen
Aug 10	233723 UTC, $-3^m$ , gelb-orange, Perseid Beobachter: A. Knöfel, Bad Lauterberg, Niedersachsen		
Okt 04	2216 UTC, $-6^m$ , grün Bahn: Dra $\rightarrow$ $\beta$ Her kein Nachleuchten, keine Teilung, Schweif: $5^\circ$ , Geschw.: langsam  Beobachter: G. Monz, P. Hecht, Braunshausen, Saarland	Okt 22	0351 UTC, $-5^m$ , gelb $\alpha_A = 161^\circ$ , $\delta_A = +21^\circ$ ; $\alpha_E = 177^\circ$ , $\delta_E = +02^\circ$ Dauer: 1s, Schweif: $5^\circ$ , keine Teilung, Nachleuchten: 1.5s, rot, Geschw.: mittel Beobachter: C. Hetze, Chemnitz, Sachsen



## Die Erforschung der Feuerkugeln und Meteore begann bereits im 17. Jahrhundert

von Elvira Pfitzner, Chemnitz

Erste Ansätze, auch diese Kleinkörper des kosmischen Raumes zu betrachten, gab es schon in früher Zeit. Dieses Wissen aber wurde ebenso durch die Lehren des Aristoteles aus Stageira wie jene des Ptolemaios zugeschüttet, auf ähnliche Weise wie das über Kometen.

Der Weg bis zur Einordnung dieser Phänomene in die Astronomie durch Chladni im Jahre 1794 ist mit den Namen der zwei Gelehrten *Montanari* und *Dörffel* verbunden. Die Erkenntnisse beider waren für das 17. Jahrhundert aber noch die Ausnahme, wurden größtenteils nicht verstanden, daher wenig beachtet und bald vergessen. Noch aber ist die Spurensuche nach in diesen Bereich gehörenden Arbeiten nicht abgeschlossen, sie mag noch manche Überraschung bereithalten.

Etwa 500 Jahre vor der Zeitenrechnung gab es vereinzelt Meinungen über „vom Himmel gefallene Steine“, die auch der Natur dieser Erscheinungen recht nahe kamen. Anaxagoras (um –500 bis –428) soll der Ansicht gewesen sein, da ein damals gefallener Meteorit aus der Sonne stamme, während Plutarch (46–120) die Sternschnuppen für herabgeschleuderte himmlische Körper hielt [1]. Die Erde sei von drei verschiedenen Luftregionen umgeben, der unteren, wo Menschen und Tiere sie atmen, der sich daran anschließenden, die kalt und lebensfeindlich ist, und der oberen, die wegen der Nähe zur Feuer-Sphäre weniger kalt ist. So lehrte Aristoteles aus Stageira (–384 bis –322), daß die erste und zweite Luftregion fest mit der Erde verbunden sei, während die dritte an der täglichen 24stündigen Bewegung des Himmels um die Erde teilnimmt. Hierdurch unterscheidet sie sich wesentlich von den anderen beiden. Dünste steigen auf und können in die dritte Luftregion gelangen, wo sie sich entzünden und herumgewirbelt werden können. In dieser Region also kommt es zu feurigen Himmelserscheinungen, so begründete Aristoteles seine Theorie, die fast 2000 Jahre lang Gültigkeit besaß und überall gelehrt wurde [2]. Claudius Ptolemaios (um 83 – um 161), der in seinem astronomischen Gesamtwerk, dem *Almagest*, in welchem er das geozentrische Weltbild begründete, nicht einmal den Kometen eine Zeile zuerkannte, hatte noch viel weniger an Meteore und Feuerkugeln als astronomisch zu würdigende Phänomene gedacht. Auch dieses Standardwerk galt für lange Zeit als hervorragendes Lehrbuch [2].

Genau wie im Falle der Kometen wurden altes Wissen und richtige Denkanstöße verschüttet und mußten mühsam, Schritt für Schritt wiederentdeckt und neu durchdacht werden. Nur war dieses für Meteore und Feuerkugeln weitaus schwieriger. Sie huschen in rascher Bewegung über den Himmel, in nur wenigen Sekunden, während Kometen tagelang beobachtet werden können, wobei deren Bewegung nur von Nacht zu Nacht als Veränderung deutlich wird.

Berichte über Leuchterscheinungen sowie das Niederfallen von Eisen und Steinen mit Donner und Rauch, die berührt und aufgelesen wurden, finden sich in vielen Chroniken vergangener Jahrhunderte, nicht nur in Europa. Sie allein aber sind noch keine Forschung.

Erst das Vergleichen der Mitteilungen, Werten und Ordnen gemeinsamer Merkmale sowie der Versuch, Gesetzmäßigkeiten zu ergründen, weisen den Weg zur Erkenntnis. Meteore und Feuerkugeln aber wurden über 2000 Jahre lang, wie auch Kometen, als meteorologische Objekte betrachtet. Da man sich ihr Erscheinen noch nicht erklären konnte, galten sie in der sehr religiös orientierten Zeit bis ins 18. Jahrhundert hinein als Wunderzeichen, die der Allerhöchste als Warnung den Menschen zeigte. Vor diesem Hintergrund sind die Arbeiten von *Montanari* und *Dörffel* über diesen Gegenstand einzuschätzen.

Der Professor für Mathematik an der Universität in Bologna, *Geminiano Montanari* (1632 – 1687), gab 1676 eine Arbeit von über 95 Seiten heraus: „LA FIAMMA VOLANTE GRAN METEORA...“. Hierin wird über die Beobachtungen der großen Feuerkugel berichtet, die am Abend des 31. März 1676 sichtbar war. Der italienische Gelehrte sammelte jede nur mögliche Mitteilung aus allen Landesteilen und rekonstruierte daraus den auf die Erdoberfläche projizierten Verlauf des Weges, den die Feuerkugel nahm. Aus der Raumlehre leitete *Montanari* jene Methoden ab, die ihm erlaubten, die Entfernung, Größe und Geschwindigkeit dieser Meteore zu berechnen. Ebenso war es sein Ziel, Masse, Volumen, Helligkeit und Natur derselben näher zu bestimmen. Genaue Koordinaten der Orte ermöglichten dem Mathematiker, die von dort jeweils mitgeteilte geschätzte Höhe sowie die Punkte des Beginns und Endes der Erscheinung auf den jeweiligen Horizont zu projizieren.

Dadurch konnte Montanari – unter Verwendung der Polhöhe und des Südmeridians – eine Parallaxenbestimmung erzielen, die durch trigonometrische Berechnungen im sphärischen Dreieck eine Höhenangabe möglich machten.

Verlauf der scheinbaren Bahn:

- Aufgestiegen aus dem Adriatischen Meer, um Rimini beobachtet,
- quer über Italien, mit Bologna, hinweg,
- niedergefallen am Tyrrhenischen Meer in der Nähe von Livorno.

Höhe: Feuerkugel nicht niedriger als 34, nicht höher als 41 italienische Meilen.

Dieses Ergebnis wurde in einer Tabelle (S. 25) zusammengestellt.

Scheinbare Größe: 35' mal 45'

Geschwindigkeit: 800 Meilen in 5 Minuten

Helligkeit: etwa wie der Vollmond, also rund  $-12^m$

Untersuchungen zur Masse und zum Volumen sind in dieser sehr schönen Arbeit mit mehreren Experimenten über den Luftdruck, im Vergleich mit Kerzenflammen und Wackkugeln sowie Böllerschüssen verbunden. Zur Natur dieser Objekte diskutierte Montanari alle Erklärungsversuche seiner Zeit, wobei er besonders über Vulkanausbrüche (Ätna, Vesuv) und die Refraktion im Wasser sowie Tropenstürme und Luftgemische nachdachte. Auf Seite 73 seiner Arbeit faßt Montanari zusammen:

Tutti i Filosofi dicono dell' esalazioni, io vado con loro, perche non trouo strada migliore; ma temo, che non c' inganniamo tutti . . .

(Alle die Philosophen sprachen von Ausdünstungen, ich gehe mit ihnen, weil ich den verbesserten Weg nicht fand; fürchte aber, daß uns nicht alle irreführen . . .

In diesem kleinen Werk sind alle wesentlichen Merkmale, auch das Fallen der Steine, und alle Begleiterscheinungen in richtigem Zusammenhang dargestellt. Es fehlt lediglich der Anfang, ein kleiner sternartiger Leuchtpunkt, der rasch größer wird. Auch wurden weder Zeit noch Hintergrundsterne, bis auf eine Ausnahme, aber ohne Zeit, die nicht weiter benutzt wurde, mitgeteilt oder ausgewertet.

Auf Seite 74 wurde der Wunsch nach korrespondierender Beobachtung beim Auftauchen von Sternschnuppen mit Aufzeichnung der scheinbaren Flugbahn geäußert, damit man durch Finden der Parallaxe und Kennen der Entfernung von der Erde verbesserte Grundlagen hätte. Nach einer kurzen Zusammenfassung fügte Montanari am Ende alle Berichte an, damit der Leser sich selber noch einmal informieren kann. Bemerkenswert ist, daß die Erlaubnis zum Druck dieser Abhandlung vom Groß-Inquisitor der Universität von Bologna gegeben wurde [3].

Der Theologe Georg Samuel Dörffel (1643 – 1688), der über eine solide mathematische und astronomische Ausbildung sowie eine mehrjährige Beobachtungspraxis verfügte, verfaßte im Jahre 1683 eine kleine Arbeit, *Consideratio Globi Ardentis . . .*, die er als Beilage eines Briefes an den Astronomen Gottfried Kirch sandte. Diese ist ausformuliert und mit einer exakten Zeichnung versehen, also druckreif.

Der Plauer Gelehrte, der ganz anders an dieses Problem der Feuerkugeln heranging, verwendete ebenfalls Berichte und die eigene Beobachtung.

Die kleine Arbeit begann mit der Schilderung der Erscheinung bis zum Zerspringen beim Niederfall der Kugel. Unter der Voraussetzung, daß diese Erscheinung gleichzeitig an den verschiedenen Orten beobachtet und dessen Anfangspunkt am Sternhimmel lokalisiert wurde, korrigierte er zunächst die Zeit. Daraus errechnete er die Positionen der benachbarten Sterne und setzte das Ergebnis in Beziehung zum jeweiligen Meridian und Horizont. Die Landtafeln des Piscatori dienten als Grundlage für die nun folgende graphische Darstellung, um den Ort zu finden, über welchem dieses Phänomen erstmals erschien, und die senkrechte Höhe über demselben.

Die jeweiligen Horizonte von Leipzig und Frankfurt/Oder mit der Darstellung eines Teiles des Sternhimmels sowie der Azimute und Höhen der Feuerkugel bilden mit dem Abriß der Erdoberfläche von Deutschland das Kernstück. Sehstrahlen, Richtungsstrahlen, Lage der Orte und Richtung des Südpunktes gaben weitere wesentliche Elemente zur trigonometrischen Berechnung des gesuchten Ortes und der Höhe der Feuerkugel senkrecht darüber.

Dörffel errechnete die Position des Ortes und fand ihn zwischen Osnabrück und Münster. Die Höhe senkrecht darüber ergab 39 Meilen, was etwa 53 km entspricht. Weiter berichtete Dörffel, „daß man zu Cassel einigen Knall hörte, welches sehr nahe war“.

Ob und wie es nun mit Generation eines solchen angezündeten Körpers, in einer Höhe von etlich und 3o. biß 4o. Meilen über der Erden, weit über der ordentlichen Luft=Revier, natürlich zugehe, überlaße ich denen Herren Physicis; [4]

Es schließen sich eine theologische Deutung als Warnungszeichen und weitere Meldungen anderer Feuerkugeln an, die nicht alle herabgefallen sind. Sehr deutlich trennte Dörffel die einzelnen Erscheinungen nach Zeit und Gegend am Himmel. Hierzu zählte er auch ein am Rheinstrom gefallenes „Himmels=Feuer“. Im Anhang wurde mitgeteilt, daß die Beobachtung aus Jena (E. Weigel) mit der errechneten Position übereinstimmte und Dörffels Berechnungen bestätigte.

Aus einem Brief vom 26. September 1683 an Gottfried Kirch (1639 – 1710) seien weitere Gedanken des Plaueners mitgeteilt:

Ob nun meine Rechnung eintreffe, möchte ich sehr gerne erfahren. Denn also hätte man (1.) ein Exempel, daß nicht nur himmlische Phaenomena, sondern auch sublunarisches Meteora Astronomice auf gewisse Art zu calculieren, und künftigt mehr zu observiren seyn, (2.) denen H. Physicis gebe es Nachdencken, wie es bey erkundigter Höhe, mit den Regioniby aeris beschaffen. [5]

In den Arbeiten und Briefen Dörffels ist klar zu erkennen, daß er diese Erscheinungen ins astronomische Beobachtungsgut integrierte, ihnen immer die Richtung von oben nach unten oder von oben und dort verbleibend zuwies. Erklärungsversuche oder Spekulationen über die Natur dieser Körper gab er nie, sondern verwies den Interessierten an die Fachleute.

Die Arbeit Montanaris erschien in italienischer Sprache, Dörffel teilte seine Erkenntnisse als Briefbeilage Gottfried Kirch mit. Liegt hier eine der Ursachen, weshalb dieses neue Wissen nicht zum Durchbruch kam? Interessant sind einige Gedanken von Kirch, der in seiner *Kurzen Betrachtung* ... 1677 mitteilte:

- Weil diese Kugel mit einem großen Knall vergangen/als halte ich sie vor eine warhafftige feurige
- Kugel/welches vielleicht aus salpeterischen und schwefelichten Dünsten mag entstanden seyn.
- Nichts desto weniger aber/ist sie gleich wol auch ein rechtes Wunderwerck/ ... [6]

Kirch hatte die gleichen Berichte gelesen, welche Montanari für seine Arbeit verwendete. Im Oktober 1683, in Beantwortung der Mitteilungen Dörffels, schrieb Kirch u.a.:

Aus solchen ungewißten Relationibus aber, deuchtet mich, können wir nicht viel gewißes erlangen, ... [7]

Der Leipziger Kirch erkannte die Bedeutung und Anleitung zur Beobachtung von Feuerkugeln in der Dörffelschen kleinen Arbeit offenbar nicht, und hat dieselbe auch nicht in den Druck gegeben.

Während Montanari die Feuerkugeln noch im Bereich der irdischen Lufthülle beließ, versetzte Dörffel ihr erstes Erscheinen in den Raum zwischen Erde und Mond nach damaligem Kenntnisstand.

Schade, daß solche guten Arbeiten, die den Beginn der Erforschung von Feuerkugeln markieren, wie so oft, auch in diesem Fall kaum beachtet wurden und bald vergessen waren.

Über die fundamentale Arbeit von E.F.F. Chladni [8] braucht hier nicht geschrieben werden. Die Arbeit von Montanari hatte er gelesen und alle Einzelheiten vermerkt, nur nicht eine außerirdische Herkunft der Feuerkugeln. Einem Chladni wären derartige Mitteilungen nicht entgangen. Wie weiter oben erwähnt, ließ Montanari diese Frage offen.

Der Briefwechsel Dörffel-Kirch war für Chladni um 1791–1793 noch nicht erreichbar, da der Verkauf durch Johann III Bernoulli erst in den Jahren 1793–1799 erfolgte [9].

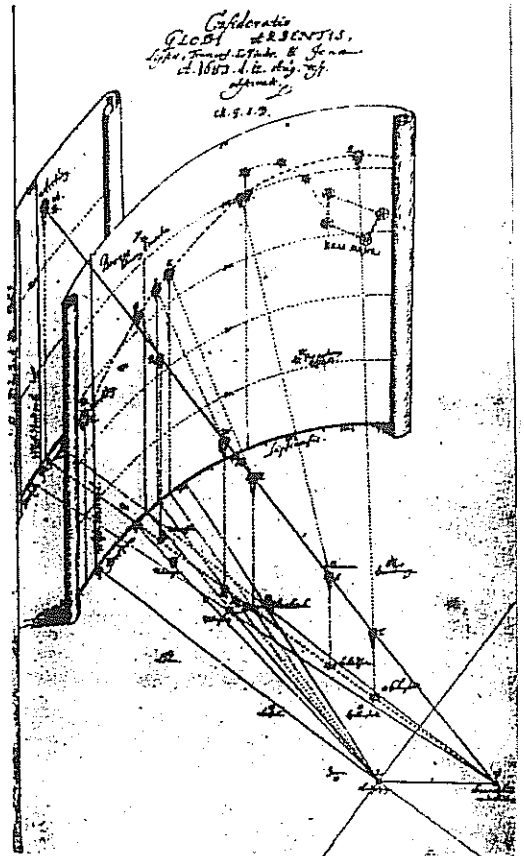
Aus heutiger Sicht sollten die Arbeiten von G. Montanari und G.S. Dörffel in die Geschichte zur Erforschung der Meteore und Feuerkugeln eingefügt werden. Beide enthalten völlig neue Erkenntnisse für die zweite Hälfte des 17. Jahrhunderts.

Es ist nicht auszuschließen, daß weitere bemerkenswerte und noch nicht ausgewertete kleine Abhandlungen bei der Spurensuche in den Bibliotheken aufgefunden werden. Ähnlich wie bei den Kometen vollzog sich die Gesamtentwicklung in kleinen Schritten, die der Zusammenfassung hartrten, welche E.F.F. Chladni 1794 vornahm.

## Literatur

- [1] Meyer M.W.: Das Weltgebäude, Leipzig und Wien, 1914, S. 233
- [2] Hein O., Kastl H.: Zur Geschichte der Kometen-Astronomie  
Veröffentl. des Astr. Instituts der Universität Frankfurt/M. Nr. 16, 1967, Sonderdruck, S. 14-15
- [3] Montanari G.: LA FIAMMA VOLANTE GRAN METEORA  
Veduta sopra l'Italia la sera de 31. Marzo 1676, Bologna, 1676
- [4] Dörffel G.S.: Consideratio GLOBI ARDENTIS, Lipsia, Frankof  
ad Viadr. Jenan A. 1683, d. 12. Aug. vesp. observati. Beilage  
zu [5] Standort: Univ.-Bibl. Leipzig, Ms. o333, Bl. 72, 74
- [5] Dörffel G.S.: Brief vom 26. September 1683 an Gottfried Kirch,  
Standort: Univers.-Bibl. Basel, L Ia 688, Blatt 31, 31a
- [6] Kirch G.: Kurze Betrachtung derer Wunder am gestirnten  
Himmel, 1677, Standort: Ratsschul-B. Zwickau, 48.1.10, Nr. 9
- [7] Kirch G.: Briefkonzept an G.S. Dörffel vom 11. Oktober 1683  
Standort: Univers.-Bibl. Basel, L Ia 699, Blatt 58
- [8] Chladni E.F.F.: Über den kosmischen Ursprung der von Pallas  
gefundenen und anderer ihr ähnlicher Eisenmassen, und über  
einige damit in Verbindung stehende Naturerscheinungen.  
Leipzig 1794, in: Ostwalds Klassiker der exakten Wiss., Nr. 258  
Leipzig 1982, S. 38-90
- [9] Pfitzner E.: Der Briefwechsel Gottfried Kirch – Georg Samuel  
Dörffel in den Universitätsbibliotheken Leipzig und Basel. *Die  
Sterne* 71, (1995), S. 221-226.

Nebenstehend eine Zeichnung von Dörffel zur Höhenbestimmung der Feuerkugel vom 12.8.1683. Beilage zu einem Brief an Gottfried Kirch (siehe [9]).



## Die Halos im August 1997

von Claudia Hetze, Chemnitz

Im August wurden an 29 Tagen 383 Sonnenhalos und an 5 Tagen 29 Mondhalos beobachtet. Obwohl das Halogeschehen von mehreren Beobachtern als gering eingestuft wurde, lag die Anzahl der Halotage, der Erscheinungen und auch die Haloaktivität über den 11-jährigen Mittelwerten der SHB. Auch G. Stemmler lag mit 12 Halotagen über seinem 45-jährigen Durchschnittswert von 8,7. Jedoch im Gegensatz zu den letzten 4 Monaten, in denen stets über 500 Erscheinungen beobachtet wurden, fiel der August recht ruhig aus.

Am Anfang des Monats bestimmte ein atlantischer Tiefausläufer das Wetter in Deutschland. Halos konnten nur im Norden und in Südbayern beobachtet werden, die Mitte Deutschlands lag meist unter einer dicken Wolkendecke. Ab dem 3. befand sich Deutschland unter Hochdruckeinfluß. Ein Höhentrog über Nordwestdeutschland brachte dennoch Wolken, im Osten auch halobringende Cirren. Das Hoch dominierte die ganze erste Monatshälfte und es gab nur vereinzelt Halos. Am 8. verursachte ein Höhentief über Ostpolen und Österreich stellenweise hohe Bewölkung. P. Krämer beobachtete in St. Gilgen/Niederösterreich für mehrere Stunden einen bemerkenswerten 22°-Ring: „Es war der hellste, den ich bisher gesehen habe und wir sahen sogar Leute, die auf der Straße stehenblieben, die Sonne mit der Hand abdeckten und die Erscheinung beobachteten“, schrieb P. Krämer.

Am 12. sorgte ein sich zu einer Gewitterzelle entwickeltes Höhentief über Frankreich für etwas mehr Cirren am Himmel. Der 22°-Ring sowie der unschriebene Halo standen z.T. über 6 Stunden lang am Firmament (KK01: 430 min). Auch extrem helle Nebensonnen (z.T. H:3) wurden von mehreren Beobachtern gesehen. Am Anfang der zweiten Monatshälfte baute sich über Südeuropa ein Tief auf. Dessen Warmfront, die sich von Süddeutschland über Tschechien, Ungarn und Rumänien bis ans Schwarze Meer erstreckte, änderte für

mehrere Tage ihre Lage und Intensität nur wenig. Ihre feucht und labil geschichteten Luftmassen sorgten erst in der Mitte und später auch im Norden für hohe Bewölkung. P. Krämer schildert folgende Haloerscheinung von der Urlaubsrückfahrt am 16.: „Bereits während der Fahrt hatten wir zwischen Nürnberg und Würzburg mehrfach die beiden Nebensonnen gesehen. Als wir dann am Autobahnrasthof Würzburg aus dem Auto stiegen, sah ich hoch über uns den Zirkumzenitalbogen, der während unseres gesamten Aufenthaltes sichtbar blieb. Kurz vor unserer Abfahrt erschien dann noch eine extrem helle Lichtsäule. Sie war so hell, daß die von etwas dichteren Wolken abgeschwächte Sonne wie ein riesiger Komet aussah. Der ZZB verschwand unmittelbar nach unserer Abfahrt (vielleicht gehört er ja zum Rasthof), während uns die Lichtsäule noch bis zum Autobahnkreuz Würzburg begleitete“.

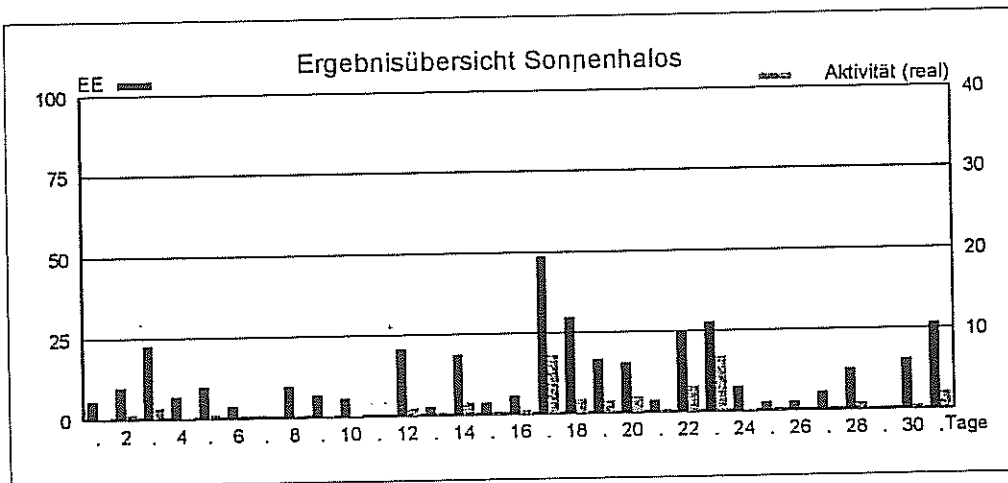
Beobachterübersicht August 1997																																		
KGGG	1			5			9			13			17			21			25			29			1) 2) 3) 4)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1)	2)	3)
5901		1	2	4				1		1	1	1				5	1			110						2	1	3		34	14	1	14	
0802								1								2	1			1						1	1		6	5	0	5		
5602								1								1												1	2	2	0	2		
5702	1	5	1					1								1	X							2				1	6	18	8	1	9	
5802													1			X	2	1									1	6	5	4	1	5		
3403								2								1	3	1			1								8	5	0	5		
0104			3					1	1	1		1	X	3		7	3	5	5		6	6	1				1	2	46	15	3	16		
1004								Kein HRL																					0	0	0	0		
1404														3		1	2	2	3	X				2				1	15	8	2	9		
2205			1	1												1											1		4	4	0	4		
3306																													0	0	0	0		
5206																													0	0	0	0		
0208			2	1				1			4	1				3		1			2	1					1	2	2	2	2	2		
0408									1					3		4												1	1	14	7	0	7	
0908			3								2	1	1	3		4												2	20	10	0	10		
2908								1	1		2	2	1			4	5	2	1	4		1	1				1	1	2	3	12	6	1	6
3808			3													4					2	1	1					1	26	13	0	13		
4308	1		1													2	1	2										7	5	1	5			
4508														1														1	1	0	1			
5108			1					1			2	1	2			2	2	1			2	3				1	1	2	4	30	14	3	14	
5508			1					1						1		7	1				1	3							15	7	0	7		
1211	4			1																								6	3	0	3			
5317			3	1	4			2	1	2	3					1	1	2	2		4	3	3	1			2	37	17	0	17			
9035			1		4											1	2												5	3	0	3		
9135											3					1	2										1	1	8	7	0	7		
13//			4	4		2	3				2	1	2			4											2	3	2	25	9	0	9	
44//									1							2	1	1											11	7	0	7		
46//			1								2					2													6	4	0	4		

1) = EE (Sonne) 2) = Tage (Sonne) 3) = Tage (Mond) 4) = Tage (gesamt)

Am 17. sorgte das südeuropäische Tief in Südostbayern für kräftige Gewitter (bis 60mm in 24h) und für hohe Bewölkung im mittleren Deutschland. Der 22°-Ring war über 4 Stunden lang zu sehen. In Chemnitz kam es zur Ausbildung eines extrem hellen und farbigen Zirkumzenitalbogens, dessen Winkelöffnung der rechten Hälfte 170°erreichte (KK51). M. Dachsel beobachtete, ebenfalls in Chemnitz, gleißend helle Nebensonnen, die Teil eines Phänomens waren (22°-Ring, oberer Berührungsbogen, ZZB, 46°-Ring). Nach Einbruch der Dunkelheit setzte sich das Halogeschehen am Mond fort. Zwei Beobachter sahen den Mond-Zirkumzenitalbogen und R. Löwenherz konnte oberhalb des linken Nebenmondes einen schwachen Lowitzbogen erkennen. Auch am 18. und 19. blieben die Cirrusfelder weitgehend erhalten. Am 19. bildete sich allerdings mancherorts eine Hochnebeldecke aus und während z.B. Chemnitz am gesamten Tag kein Sonnenstrahl abbekam, beobachtete S. Näther im ca. 200 km nördlicher gelegenen Potsdam für 6 Stunden einen z.T. vollständigen 22°-Ring. Ab 21. rückte die Kaltfront eines Islandtiefs dem schon alternden mitteleuropäischen Hoch zu Leibe, und machte sich durch hohe Bewölkung und erhöhte Gewittertätigkeit in Deutschland bemerkbar. Aber noch blieb das Hoch standhaft, so daß sich auch in den nächsten Tagen am Wolkenbild kaum etwas änderte.

Am 23. kam es in Laage-Kronskamp zur Ausbildung eines Phänomens (siehe Bericht). Ebenfalls erwähnenswert sind die extrem hellen und farbigen Nebensonnen und Zirkumzenitalbögen an diesem Tag, die selbst den Blick von Laien auf sich zogen. Erst am 28. zeigten die Bemühungen des isländischen Tiefs einen durchgreifenden Erfolg und dessen Kaltfront überquerte Deutschland, gefolgt von einem weiteren Tief, welches das Hoch vorübergehend in den Süden zurückdrängte. Aber am 31. gewann das Hoch erneut die Oberhand, aber das nächste britische Tief machte sich schon anhand hoher Bewölkung bemerkbar. Das Resultat: mehrere helle Nebensonnen, in Potsdam bis 5 Stunden lang sichtbar (KK14) und ein Halophänomen in Oldenburg mit 22°-Ring, beiden Nebensonnen, oberen Berührungsbogen, Horizontalkreis und linker 120°-Nebensonne. Erwähnt werden sollen noch zwei Meldungen aus anderen Gegenden der Welt: H. Lau sah während seiner Trekkingtour in Westgrönland am 1. und 2. für jeweils 5 Stunden einen 22°-Ring und J. Rendtel konnte in den USA riesige Cb-Wolken beobachten, deren Cirrusschirm u.a. Nebensonnen erzeugten.

Ergebnisübersicht Sonnenhalos August 1997																																
BE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	ges
01	1	210	1	3		2	5	1			4	10	2			110	10	8	7		110	5	2	2		3	410		2	4	120	
02	1	2	4	2	3	1	1	1	2		4	1	4			212	4	1	2		1	2	5	3		2			2	7	69	
03	2	2	7	2	2	1	3	3	4		3					1	9	5	1	2	1	4	3	3		3		810			79	
05	1	1														4	3	2				3	1						2		17	
06											1	5				2	2	1	1		1	1									1	
07				1																	1	1							4		20	
08		1	1				1	2			7	2				1	2	4	1	1	1	1	1							4	30	
09			1								1					1	1					1									5	
10																			1												1	
11	1	2	1	1	1				1				1			1	7	2	2	2		1	4							3	30	
12													1			1															2	
	6	23	10			4	1	7			0	3	4			48	17				4	13	8	1		3	6	0	26		374	
	10	7				4	10	6			20	19	4			6	30	16			25	8				13	16					



Erscheinungen über BE 12

DT	BE	KKGG	DT	BE	KKGG	DT	BE	KKGG	DT	BE	KKGG	DT	BE	KKGG
12	13	9035	17	15	0104	23	18	5901	23	41	5901	31	18	5702
17	14	0104	23	13	5901	23	19	5901	31	13	5702			

KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort
01	R. Löwenherz, Kletwitz	13	P. Krämer, Bochum	43	F. Wächter, Radebeul	55	M. Daxsel, Chemnitz
02	G. Stemmler, Oelsnitz/Erzg.	14	S. Näther, Potsdam	44	S. Molau, Berlin	56	L. Ihlendorf, Damme
04	H. Bretschneider, Schneeberg	22	G. Rötler, Hagen	45	T. Voigt/A. Behrendt, Coswig	57	D. Klatt, Oldenburg
08	R. Kuschnik, Braunschweig	29	H. Lau, Pima	46	R. Winkler, Markkleeberg	58	H. Bardenhagen, Helvesiek
09	G. Berthold, Chemnitz	33	H. Seipelt, Seligenstadt	51	C. Hetze, Chemnitz	59	Laage-Kronskamp/12 Beob.
10	J. Rendtel, Potsdam	34	U. Sperberg, Salzwedel	52	M. Ramisch, Frankfurt/M	90	A. Mc Beath, UK-Morpeth
12	M. Werner, Blaichach	38	W. Hinz, Chemnitz	53	K. Kaiser, A-Schlagl	91	L. Cowley, UK-Chester

### Halophänomen an einer Kaltfront vom 23.8.1997

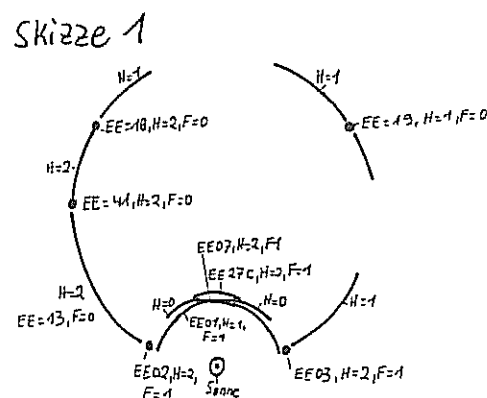
von Rainer Schmidt, Laage-Kronskamp

Am 23.8.97 wurde von den Beobachtern G. Busch, E. Krämer und R. Schmidt unabhängig voneinander ein Halophänomen beobachtet. In der Zeit von 15.25 bis 15.49 MEZ traten folgende Haloarten auf: 22°-Ring, beide Nebensonnen, oberer Berührungsbogen, Horizontalkreis mit beiden 120°-Nebensonnen und linker 90°-Nebensonne und der Parrybogen (Skizze 1). Mit dem Erscheinen des Parrybogens und der 90°-Nebensonne erreichte das Phänomen in der Zeit von 15.30 bis 15.42 MEZ sein Maximum. Leider trat das Ereignis so überraschend auf, daß es uns wieder nicht gelang, die umstrittene 90°-Nebensonne zu fotografieren. Sie hatte auch nur eine Dauer von fünf Minuten. Im Vergleich mit den Phänomenen vergangener Wochen und Monate war dieses Ereignis recht bescheiden in Erscheinung und Zeitdauer.

Die atmosphärischen Prozesse, die zur Bildung cirriformer Bewölkung führten und letztendlich auch das Phänomen verursachten, sind dagegen schon interessanter. In visueller Hinsicht war das Ereignis in der kurzen Zeit reich an Variationen in Helligkeit und Form. Alle drei Beobachter gaben Cs-Bewölkung mit  $d = 1$  an. Über den gesamten Beobachtungszeitraum nahm die Schichtdicke des Cs sichtbar ab, ohne daß  $d = 0$  erreicht wurde. Der Himmel war nicht ganz bedeckt und der Cirrostratus in seiner Gesamtheit inhomogen, aber nicht zerrissen.

Die Cs-Bewölkung gehörte zu einer Kaltfront, die zwar kühlere Luft nach Mecklenburg-Vorpommern führte, aber auf Grund der fehlenden Feuchtigkeit nicht zu größerer Wetterwirksamkeit gelangte. Überregional betrachtet, muß man die Kaltfront sogar als verwelt ansehen. Eine Auswertung mehrerer Radiosondenaufstiege vom 23.8.97, 12 UT zeigt, daß zwei Cirrusschichten vorhanden waren.

Die erste Schicht befand sich in einer Höhe von 6900 bis 8300 m. Die Schichtdicke  $dz$  betrug 1400 m. In diesem Intervall war die Atmosphäre im labilen Zustand, so daß neben der normalen Drift auch mit Vertikalbewegungen der Eisteilchen gerechnet werden mußte. Hierbei handelte es sich also um einen gut ausgeprägten Eisschirm der Kaltfront. Die zweite Cirrusschicht lag in einer Höhe von 9400 bis 10200 m und war mit  $dz = 800$  m recht dünn. In diesem Fall handelte es sich um den beginnenden Aufzug der Luft aus dem Warmsektor. Zwischen den Schichten ( $8300 < z < 9400$  m) war es weitgehend wolkenfrei. Die obere Cirrusschicht hatte noch eine weitere Besonderheit. Im Intervall  $9400 \leq z < 10100$  m war die Atmosphäre immer noch labil geschichtet. Erst ab  $z \geq 10100$  m begann der stabile Zustand. Das bedeutet, innerhalb der letzten 100 m der oberen Cirrusdecke war keine atmosphärisch bedingte Vertikalbewegung der Teilchen mehr möglich. Der Höhenwind war mit durchschnittlich  $270^\circ/12\text{m/s}$  in den angegebenen Intervallen relativ schwach und die Richtung variierte um maximal  $10^\circ$ , so daß Windscherungen nicht auftraten.



## Erste „Polarlicht-Warnung“

Am 4. November 1997 zwischen 0552 und 0616 UT ereignete sich in der Aktiven Region NOAA 8100 ein Röntgenflare (Klasse X; Röntgen-Bild von YOHKO, <http://www.space.Lockheed.com/SKT/archive>). Dies war der erste derartige Flare des neuen Sonnenfleckenzyklus und auch der erste dieser Art seit einigen Jahren. Die Region entwickelte sich in den drei Tagen bis zum 3. November und insbesondere an diesem Tag sehr schnell. Die planetare Kennzahl  $K_p$  erreichte am 7. November 3–6<sup>h</sup> UT den Wert 7. Am 6. um 2252 UT gab es einen geomagnetischen Sturmbeginn (ssc). Polarlichter wurden über Nordamerika beobachtet, doch sind bisher keine Berichte über Polarlichtbeobachtungen aus Europa bekannt geworden. Doch zeigt das genannte Ereignis, daß die solare Aktivität nun wieder Ausmaße annehmen kann, die auch zu Polarlichtern in unseren Breiten führen kann.

Vorhersagen kann man z.B. finden unter

[gopher://solar.sec.noaa.gov:70/11/forecasts/SGAS](http://gopher://solar.sec.noaa.gov:70/11/forecasts/SGAS).



YOHKO/SXT 4-NOV-97 14:43:22 AIMg. Half

Manche (BILD-)Leser werden darüber mit umfassenderen „Informationen“ versorgt. Prima, wie sich hier alle negativ besetzten Schlagwörter gleich noch mit unterbringen lassen. Am besten, man hält an solchen Tagen auch die Fenster geschlossen ...

**Ja, heute geht ein Bombenteppich aus dem Weltall auf die Erde nieder:**

Unvorstellbare Strahlenmassen von der Sonne – mit 1,8 Millionen Stundenkilometern.

Kein Mensch kann die Strahlen sehen. Es ist ein Magnetsturm, direkt aus der Sonne.

Wer jetzt in Urlaub fährt – in der Sonne liegen ist megagefährlich. In Gebieten mit dünner Ozonschicht (Kanaren, Azoren, Nordafrika, Australien) steigt die UV-Strahlenbelastung um das 30- bis 100fache!

## Magnetstürme: Sonne läßt die Erde erzittern

Ab heute wird's heiß – und gefährlich. Auf der Erde, in der Luft. Sogar im All.

Riesige Eruptionen auf der Sonne haben einen Magnetsturm entlassen,

**Freitag,  
7. November 1997**

### Weitere Hiobsbotschaften für Meteorbeobachter

Ich wurde am Sonntag (9.11.1997) bei der MDR-Fernsehsendung *Ein Anruf genügt* hellwach bei der Frage „Warum sieht man nur nachts Sternschnuppen?“. Die Frage wurde dort richtig beantwortet, doch erschien dann ein Mann an einem Fernrohr (Suggestion: Astronom) und bemerkte: „Man sagt, wer mehr als drei Sternschnuppen in einer Nacht sieht, stirbt bald“. Ende der Einblendung. Mein Kommentar: Alle Meteorbeobachter stinken schon ...

*Harald Seifert*

## „Fusion“ von AKM e.V. und Fachgruppe Meteore

Schon mehrfach hatten wir angekündigt, die Reaktionen auf Sirko Molaus „Offenen Brief“ (siehe MM 8/1997, S. 129–131) zusammenzustellen und auf die Schlußfolgerungen einzugehen. Dies soll nun endlich nachgeholt werden. Daß es in der Zwischenzeit vermehrt Kontakte zwischen den Verantwortlichen beider Meteorgruppen gegeben hat, ist sicher weder überraschend noch ungewöhnlich. Ganz offensichtlich ist dies auch durch die Zusendung beider Mitteilungsblätter – *STERNschnuppe* und *MM* sowohl an die AKM-Mitglieder als auch an die Mitarbeiter der Fachgruppe Meteore der VdS. In jedem Fall bestand das Ziel der Bemühungen darin, die Tätigkeit der zwei Gruppen durch Zusammenführung zu vereinfachen und zu verbessern.

Zunächst noch einige Vorbemerkungen: Die Fachgruppen der VdS sind Strukturen, die es dem Interessenten ermöglichen sollen, Gesprächspartner für die einzelnen Themengebiete der Amateurastronomie zu finden. Diese Fachgruppen sind keine eigenständigen Vereine wie der AKM, man kann also nicht (im eigentlichen Sinne) Mitglied der Fachgruppe sein. Wie sicher allgemein bekannt ist, werden bestimmte Themenbereiche für die VdS durch Vereine betreut. Prominentes Beispiel ist die Funktion der *BAV* für die Beobachtung Veränderlicher Sterne. Selbstverständlich erfordert eine Mitarbeit oder eigene Tätigkeit auf einem bestimmten Gebiet keine Mitgliedschaft in dem entsprechenden Verein. So war und wird es auch bei den Meteoren sein.

Die Themen im *AKM* umfassen bekanntermaßen ein weiteres Feld als es durch die Fachgruppe Meteore der VdS bisher abgedeckt wurde. Daher fungierte ja die Sektion Halbebeobachtungen des AKM bereits als Ansprechpartner für die VdS unter der Bezeichnung „Fachgruppe Atmosphärische Erscheinungen“. Daran wird sich auch nichts ändern. In Zukunft soll nun der AKM auch die Betreuung der Meteorbeobachter übernehmen. De facto hatte sich ja eine derartige Entwicklung bereits abgezeichnet: Die Hinweise für Meteorbeobachter in der Zeitschrift „Sterne und Weltraum“ werden von Rainer Arlt verfaßt. Auswertungsberichte über Meteorbeobachtungen (siehe z.B. in *SuW* 7/1997) wurden von Sirko Molau und Rainer Arlt gegeben, da sich der Schwerpunkt der Tätigkeit der Fachgruppe Meteore auf den Betrieb des Feuerkugel-Netzes verlagert hatte.

Neben zahlreichen telefonischen und E-Mail-Kontakten fand am 11. Oktober 1997 im Zusammenhang mit Gesprächen über das Feuerkugel-Kameranetz in Berlin eine Zusammenkunft von Sirko Molau, Dieter Heinlein und Jürgen Rendtel statt. Quintessenz des Treffens: Ab 1998 wird es in Deutschland eine *Meteorgruppe* unter dem Namen *Arbeitskreis Meteore e.V.* geben. Für diejenigen, die bereits Mitglieder des AKM sind, verändert sich nichts. Alle Mitarbeiter der bisherigen Fachgruppe Meteore können, wie alle Interessenten bisher auch, selber entscheiden, ob sie gerne Mitglied werden möchten oder z.B. nur das ebenfalls zu einem zusammengeführten Mitteilungsblatt des AKM beziehen möchten.



Im „Kasten“ der VdS in der Zeitschrift „Sterne und Weltraum“ wird nun für den Meteor-Interessenten offensichtlich, an wen er sich mit Fragen am besten wenden kann. Entsprechend der im AKM verteilten Arbeitsfelder werden dort Jürgen Rendtel (visuelle Beobachtungen), André Knöfel (Feuerkugeln), Jörg Strunk (fotografische Beobachtungen) und Dieter Heinlein (Meteorite und En-Karneranetz) genannt. Jörg Strunk soll im Vorstand des AKM mitarbeiten. Diese Rolle war eigentlich Dieter Heinlein zugeordnet. In Erwartung von zweifachem Familienzuwachs bat Dieter, seine Aktivitäten auf ein geringes Maß zu reduzieren. Für die Betreuung der Beobachtungen atmosphärischer Erscheinungen ändert sich an der gegenwärtigen Situation nichts.

Natürlich wird es zukünftig auch nur ein Mitteilungsblatt geben. Der Titel sollte am besten alle im AKM behandelten Themenbereiche wiedergeben. Natürlich hätten wir einfach die „Mitteilungen des AKM“ weiterführen können. Das Kürzel „MM“ war schon vor langer Zeit aus dem Logo und der Bezeichnung Meteor-Mitteilungen entstanden. Auch als Zeichen für die Erweiterung haben wir uns dann entschlossen, nach einem neuen Namen zu suchen. Wir erhielten zahlreiche Vorschläge, von Kunstworten, über Abkürzungen bis zu wortreichen Titeln. Wir bitten nachträglich um Verständnis dafür, daß wir nicht alle befragt haben. Als Titel, der alle Bereiche repräsentiert, wurde auch das ursprüngliche Wort vorgeschlagen, das Feuer-, Wasser-, Licht- und Eismeteorite gleichermaßen umfaßt: Meteoros. Das griechische Wort *μετεωρος* bedeutet *schwebend*, wurde für alles *in der Luft schwebende* verwendet.

Alle Äußerungen zur Zusammenführung lassen sich an dieser Stelle nicht wiedergeben. Haupttenor war, daß es eine Vereinfachung für alle Interessenten geben soll. Kritische Bemerkungen betrafen mehr den direkten Prozeß der „Fusion“. Aus den geschilderten Gründen hätte eine „symmetrische“ Verschmelzung eine Neugründung erfordert, was lediglich zusätzlichen Aufwand und Kosten ohne greifbaren Nutzen verursacht hätte. Da sich eine ganze Reihe von persönlichen Kontakten zwischen den Mitgliedern beider Gruppen schon unabhängig von der Zugehörigkeit entwickelt hatten, kam auch der Gedanke einer „Übernahme“ praktisch nicht auf. Wichtigster Gesichtspunkt sollte die Unterstützung der Beschäftigung mit unserem Interessengebiet sein – der Verein ist lediglich ein Mittel zum Zweck.

*Jürgen Rendtel*

---

### **AKM-Seminar 1998 in Hof geplant**

Das AKM-Seminar 1998 ist für das Wochenende 13.–15. März an der Volkssternwarte Hof in Vorbereitung. Bitte den Termin bereits vormerken. Einladung und Einzelheiten zu dem Treffen werden noch verschickt. (Vorbereitung: Sirko Molau, Aachen)

### **Workshop über Meteore im Mai 1998**

Am 5. und 6. Mai 1998 ist am Max-Planck-Institut für Aeronomie in Katlenburg-Lindau ein Workshop zum Thema „Aerodynamics of Meteors“ geplant. Hauptthema ist die Modellierung und die Beobachtung des Fluges von Meteoroiden durch die Atmosphäre. Im Augenblick geht es nur darum, den Kreis der Interessenten zu ermitteln. Tagungssprache ist Englisch. (Information: Dr. K. Schlegel, Katlenburg)

---

**Andreas von Retyi, Georg Aumann: Meteorite – Boten aus dem Weltall, 2. Aufl., Naturkundemuseum Coburg 1996, 117 Seiten, 66 Abb., ca. 20 DM, ISBN 3-9805080-0-5**

Das Buch stellt eine gelungene Einführung in das Gebiet der Meteoritenkunde dar. Die Autoren verstehen es, die komplizierten Zusammenhänge dieses Forschungsgebietes klar und für den Laien verständlich darzustellen. Die Verwendung von Fachausdrücken bleibt auf das notwendige Maß beschränkt. Gegebenenfalls kann die Bedeutung wichtiger Begriffe über ein Glossar erschlossen werden. Der Text des Buchs wird durch eine große Zahl vorwiegend farbiger Abbildungen in bestechender Druckqualität unteretzt.

Leider steht dem äußerst positiven ersten Eindruck ein inhaltlicher Mangel gegenüber. Bei der Behandlung des Ursprungs der Meteorite in Kapitel 1.5. werden die Kometen als Mutterkörper zunächst völlig unterschlagen. Erst wesentlich später (S. 53, S. 67) wird diese Tatsache am Rande erwähnt. Insgesamt ist das Buch *Meteorite – Boten aus dem Weltall* ein sehr empfehlenswertes Werk mit einem überraschend günstigen Preis-Leistungs-Verhältnis.

*Mirko Nitschke*

## English summaries

### Meteor reports

Observers were able to obtain a good series of observations in September 1997, including valuable information about the  $\delta$  Aurigid activity. Another interesting event was reported by Josep M. Trigo of Spain in the morning of November 7, when he witnessed 12 meteors from a radiant near  $\beta$  Canis Minoris. (In a mail message, this radiant was mentioned to be in Monoceros.) Unfortunately, there seems to be no other visual observation from the same time.

Main topic of the observer's hints are the  $\chi$  Orionids in early December, because the most attractive shower, the Geminids, are severely hampered by the moon being placed in Taurus on December 14.

The question whether observers of a group should look into the same direction or into different fields covering large portions of the sky is discussed at page 180. The choice of the viewing direction is mainly determined by the target radiant. Particularly if there are several radiants which are not well separated, a field of view should allow to distinguish between the showers. This is shown for the Orionids/ $\epsilon$  Geminids in October, and the situation is very similar in December (MON/XOR/GEM/HYD).

In a historical paper, Elvira Pfitzner summarizes findings about early fireball investigations by Montanari and Dörrfel made in the 17th century. Both scientists did not follow the "official" opinion and found that fireballs came from space rather than from terrestrial sources.

### Haloes in August 1997

Also in August more halo days than the 11 year SHB average were recorded, even though the activity was mostly reported as low. G. Stemmler observed halos on 12 days in contrast to his 45 year average of 8.7. Compared to the previous four months with more than 500 halos each, however, August was quiet with only a few highlights.

### Other atmospheric phenomena

After a period of quiet years, there was an X-class flare in the morning of November 4. On November 6 (2252 UT) an ssc occurred, and between 3 and 6 UT on November 7 the planetary index  $K_p$  reached 7. However, there are no aurora reports known from Europe so far, while there were aurorae over North America.

### Changes in the AKM

In the August issue of MM, Sirko Molau published an open letter, dealing with the current situation in Germany where two national meteor groups are active. Discussions and previous contacts between members of the two groups led to the decision to combine the efforts in just one organization. It was decided that the "Arbeitskreis Meteore" will be the continuing meteor group. As already now, our activities include atmospheric phenomena like haloes, noctilucent clouds and aurorae. Our 1998 meeting is planned for March 13-15 in the city of Hof.

### Titelbild

Hier zeigen wir noch einmal die auf dem (kopierten) Röntgenbild (S. 189) nicht so deutlich sichtbare aktive Region, die am 4. November den Flare verursachte. Auf diesem Bild des Experiments EIT an Bord des SOHO-Satelliten ist deutlich die großräumige Magnetfeldstruktur zu erkennen. Das Bild wurde im UV bei  $\lambda = 304\text{\AA}$  (He II, Si XI) gewonnen. (Quelle: [http://umbra.nascom.nasa.gov/eit/eit\\_full\\_res.html](http://umbra.nascom.nasa.gov/eit/eit_full_res.html))

---

**Impressum:** Die "Mitteilungen des Arbeitskreises Meteore e.V. – Informationen über Meteore, Leuchtende Nachtwolken, Halos und Polarlichter" erscheinen in der Regel monatlich und werden vom Arbeitskreis Meteore e.V. (AKM) Postfach 60 01 18, 14401 Potsdam herausgegeben.

Redaktion: Jürgen Rendtel, Gontardstr. 11, 14471 Potsdam

André Knöfel, Saarbrücker Str. 8, 40476 Düsseldorf (für den FK-Teil)

Wolfgang Hinz, Irkutsker Str. 225, 09119 Chemnitz (für den HALO-Teil) und

Wilfried Schröder, Hechelstraße 8, 28777 Bremen (für den Bereich Polarlichter).

Für Mitglieder des AKM ist 1997 und 1998 der Bezug der "Mitteilungen des Arbeitskreises Meteore e.V." im Mitgliedsbeitrag enthalten. Der Abgabepreis des Jahrgangs 1997 und 1998 inkl. Versand für Nicht-Mitglieder des AKM beträgt jeweils 35,00 DM. Überweisungen bitte mit Angabe von Name und „AKM-Mitteilungen“ an das Konto 547234107 von Ina Rendtel bei der Postbank Berlin, BLZ 100 100 10.

Anfragen zum Bezug an: AKM, Postfach 60 01 18, 14401 Potsdam,

oder per E-Mail an: [JREndtel@aip.de](mailto:JREndtel@aip.de).

13. November 1997

---