

---

# METEOROS

ISSN 1435-0424

Jahrgang 7

Nr. 12/2004



Mitteilungsblatt des Arbeitskreises Meteore e. V. über Meteore, Meteorite, leuchtende Nachtwolken, Halos, Polarlichter und andere atmosphärische Erscheinungen

---

<b>Aus dem Inhalt:</b>	<b>Seite</b>
Visuelle Beobachtungen im Oktober 2004 .....	174
Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Network, November 2004 .....	177
Erste Ergebnisse von den Leoniden 2004 .....	179
Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter: Januar 2005 .....	182
Die Halos im September 2004.....	183
Übrigens ... ..	185
Summary, Titelbild, Impressum .....	186

---

## Visuelle Meteorbeobachtungen im Oktober 2004

Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Marquardt

### Oktober-Beobachtungen

Es geht bergab – mit der Deklination der Sonne. Längere Nächte und die Orioniden sorgten in früheren Jahren oft für Beobachtungs-Serien. Diesmal blieb der Oktober ohne große Aufmerksamkeit seitens der visuellen Beobachter, obwohl die Beteiligten sich nicht über zu wenige Orioniden beklagen konnten. Das kurzfristig angeregte Projekt "Totale Mondfinsternis" blieb leider ohne Erfolg.

Vier Beobachter notierten Daten von 801 Meteoriten innerhalb von 43.48 Stunden effektiver Beobachtungszeit, verteilt über 14 Nächte.

#### Beobachter im Oktober 2004:

Beobachter		$T_{\text{eff}}$ [h]	Nächte	Meteore
BADPI	Pierre Bader, Viernau	13.20	7	295
NATSV	Sven Näther, Wilhelmshorst	10.02	4	142
RENJU	Jürgen Rendtel, Marquardt	15.92	9	315
WINRO	Roland Winkler, Markkleeberg	4.34	3	49

Dt	$T_A$	$T_E$	$\lambda_{\odot}$	$T_{\text{eff}}$	$m_{\text{gr}}$	$\sum_n$	Ströme/sporadische Meteore						Beob.	Ort	Meth./Int.	
							GIA	ORI	DAU	EGE	STA	NTA				SPO
Oktober 2004																
05	1830	2005	192.80	1.50	6.20	10	/	1	1	0	10	BADPI	16071	P		
07	1920	2202	194.84	2.55	6.10	35	1	/	3	2	1	28	NATSV	11149	P	
08	1830	1945	195.78	1.08	6.20	9	1	/	–	–	–	8	RENJU	11152	C	
11	0050	0305	198.03	2.00	6.50	34		4		4	5	21	BADPI	16071	P	
11	0240	0403	198.08	1.33	6.32	14		2		1	0	11	RENJU	11152	P	
12	0015	0255	199.00	2.00	6.50	40		8		6	5	21	BADPI	16071	P	
12	0107	0355	199.04	2.64	6.23	37		3		1	3	30	NATSV	11201	P	
12	2100	2240	199.84	1.57	6.15	15		1		1	3	10	WINRO	11711	P	
13	0110	0358	200.02	2.63	6.23	31		4		1	4	31	NATSV	11201	P	
19	0145	0404	205.00	2.25	6.23	30		10		2	3	1	14	RENJU	11152	P/C, 2
19	2110	2300	206.80	1.72	6.13	16		1		1	0	3	11	WINRO	11711	P
20	0010	0150	206.92	1.50	6.50	44		13		6	9	3	13	BADPI	16071	P
21	2230	2335	208.82	1.05	6.20	18		5		1	2	1	9	WINRO	11711	C
22	0035	0245	208.93	2.10	6.50	49		23		7	5	1	13	BADPI	16071	P, <sup>(1)</sup>
22	0130	0415	208.99	2.65	6.26	62		39		0	3	1	19	RENJU	11152	P/C, 2
22	2348	0210	209.91	2.20	6.16	39		7		1	2	2	27	NATSV	11149	P
23	0015	0300	209.94	2.60	6.45	72		30		14	4	1	23	BADPI	16071	P, 2
23	0245	0357	210.01	1.15	6.20	22		12		0	1	1	8	RENJU	11152	P/C
24	0220	0400	210.99	1.50	6.25	44		12		4	3	5	21	BADPI	16071	P
24	0325	0620	211.06	2.84	6.28	77		47		0	1	0	29	RENJU	15556	P/C, 2
25	0413	0620	212.07	2.02	6.22	60		30		3	5	3	19	RENJU	15556	P/C, 2
26	0508	0622	213.08	1.20	6.14	19		7		1	2	0	9	RENJU	15556	P/C
28	0304	V o l l m o n d				— Totale Mondfinsternis 0223–0345										
28	0322	0505	215.01	1.40	5.80	21		7			3	2	9	RENJU	15556	P/C

<sup>(1)</sup> – 0135–0245 UT:  $c_F = 1.8$  (Bewölkung)

#### Berücksichtigte Ströme:

DAU	$\delta$ -Aurigenen	5. 9.–10.10.
EGE	$\varepsilon$ -Geminiden	14.10.–27.10.
GIA	Draconiden	6.10.–10.10.
NTA	Nördliche Tauriden	1.10.–25.11.
ORI	Orioniden	2.10.– 7.11.
STA	Südliche Tauriden	1.10.–25.11.
SPO	Sporadisch (keinem Radianten zugeordnet)	

**Beobachtungsorte:**

- 11056 Braunschweig, Niedersachsen (10°30'E; 52°18'N)
- 11131 Tiefensee, Brandenburg (13°51'E; 52°40'N)
- 11149 Wilhelmshorst, Brandenburg (13°4'E; 52°20'N)
- 11152 Marquardt, Brandenburg (12°57'50"E; 52°27'34"N)
- 11201 Zinnowitz, Mecklenburg-Vorpommern (13°50'E; 54°10'N)
- 11711 Markkleeberg, Sachsen (12°22'E; 51°17'N)
- 16111 Winterhausen, Bayern (10°33'E; 50°40'N)
- 16071 Giebelstadt, Bayern (10°2'E; 49°39'N)
- 15556 Izaña, Teneriffa, Spanien (16°30'37"E; 28°18'9"W)

**Totale Mondfinsternis**

In den zurückliegenden Jahren haben wir gelegentlich Beobachtungen – besonders zu den Leoniden – unter heftig “mondverseuchtem” Himmel durchgeführt. Die Raten, die unter solchen Bedingungen gewonnen werden, stehen immer unter dem Verdacht, ungenau zu sein. Wie genau die Korrektur auf die Standard-Grenzhelligkeit bei Streulicht und Blendung funktioniert, ist nicht klar. Die Meinungen gehen auseinander: Vermindert das Störlicht die Meteor-Reichweite, so dass die Rate zu klein wird, oder wird die Grenzhelligkeit zu schlecht angegeben, mit der Folge, dass die Rate zu hoch korrigiert wird? Manche Beobachtungen, die bis in die Dämmerung hinein “gezogen” wurden, weisen darauf hin, dass bis zum Ende immer noch auffallend viele Meteore sichtbar waren – also der zweite Fall. Daher der Versuch, der Frage während der totalen Mondfinsternis auf den Grund zu gehen: Wenn wir davon ausgehen, dass die atmosphärischen Bedingungen und die Meteorrate sich während der Beobachtung nur sehr wenig verändern, haben wir es weitgehend mit einer nur vom Mondlicht abhängigen “Störung” zu tun. Am 28. 10. waren die Orioniden sowie der Tauriden-Komplex aktiv. Die Raten kann man sicher für den Verlauf der Finsternis als weitgehend konstant ansehen. Auch die Variation der sporadischen Rate ist innerhalb des Zeitraums unwesentlich. Natürlich treten die üblichen statistischen Fluktuationen auf. Also sollten möglichst viele Einzel-Daten für jeden Zeitabschnitt gesammelt werden, denn wenn man von 15 Meteoren pro Stunde ausgeht, trüge jeder Beobachter etwa vier Meteore pro Einzelintervall *im Mittel* bei. Je mehr sich also beteiligten, umso weniger machen sich die genannten Fluktuationen bemerkbar und man kann hoffentlich etwas genauer sagen, ob die Raten zu hoch oder zu tief korrigiert werden.



*Bild 1: Bei heftiger Umströmung mit feuchter Luft setzt sich der Teide einen sehr markanten “Hut” auf. Der verheißt nichts Gutes – meist sitzt man alsbald in den Wolken. Diese Aufnahme entstand am Morgen nach der Mondfinsternis.*

So weit – so gut. Das Wetter machte aber nicht mit und wir können den nächsten Versuch dieser Art erst 2007 starten. Alternativ wäre auch noch eine Serie möglich, in der man bei aufgehendem Mond in einigen Nächten nacheinander die Aufhellung bei verschiedener Phase berücksichtigt. Da die Rate morgens generell höher ist, wären Herbst und Winter am besten geeignet. Also etwa in den Tagen von Vollmond bis (ca.) letztes Viertel jede Nacht im Zeitraum eine Stunde vor bis eine Stunde nach Mondaufgang beobachten. Sehr wahrscheinlich ist so eine Serie in Mitteleuropa mühsam und außer dem Mondeinfluss muss man mit merklich veränderten Sichtbedingungen in den verschiedenen Nächten rechnen.

Doch reichte es nicht einmal bei einem Beobachtungsaufenthalt auf Izaña (Teneriffa) für die Meteor-Mondfinsternis-Beobachtung. Wie schon bei den Leoniden 2002 gab es auch diesmal auf Teneriffa alles andere als gute Bedingungen: In den Tagen zuvor erlaubte ein leichter Calima (Sahara-Staub) zusammen mit Cirren eher bescheidene Beobachtungen. Am 27. setzte sich der Teide seinen Wind-Hut (Bild 1) auf – eine mächtige orografische Wolke, die nichts Gutes verhiess: Das Observatorium befand sich bald darauf in den Wolken.



*Bild 2: Eine große orografische Wolke im Lee des Teide verdeckte den verfinsterten Mond bis nach Ende der Totalität. Danach kam der Mond zum Vorschein und erhellte Landschaft und Himmel stark. (oben)*

*Bild 3: Am "Morgen danach". Der Blick nach Osten zeigt, dass inzwischen auch die restlichen wolkenfreien Felder zugeschoben waren. (unten)*

Bei rund 20 m/s NW-Wind riss die Bewölkung zwar kurz vor Mitte der Totalität auf, aber nur partiell. Ein Feld im Nordwesten war ständig frei, dazu ließen die Wolken gelegentlich im Süden ein größeres Loch (ungefähr 30–40° breit und 60–70° hoch). Der Mond selbst befand sich bis etwa 4h UT hinter einer "privaten" orografischen Wolke. Dadurch sowie durch die offenbar sehr dunkle Finsternis (als der Blick auf den Mond frei wurde, war kein rötlicher Rand am Erdschatten erkennbar) blieb der Himmel sehr dunkel (Grenzhelligkeit um 6<sup>m</sup>2). Als dann der Mond nur noch teilweise im Erdschatten stak und besagte Wolke sich verlagerte, wurde der Himmel sehr schnell stark aufgehellt (Grenzhelligkeit dann unter 5<sup>m</sup>0). Außerdem zogen dann wieder vermehrt Cirren heran, die das Projekt Meteorrate endgültig verdarben. Die nackten Zahlen sind in der Tabelle zu finden.

## Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network, November 2004

von Sirko Molau, Abenstalstr. 13b, 84072 Seysdorf

### 1. Beobachterübersicht

Code	Name	Ort	Kamera	Feld	Grenzgr.	Nächte	Zeit	Meteore
BENOR	Benitez-S.	Maspalomas	TIMES5 (0.8/6)	Ø 50°	3 mag	13	116.1	108
EVAST	Evans	Moreton	RF1 (1.2/12)	Ø 20°	4 mag	2	18.0	86
KACJA	Kac	Kostanjevec	METKA (0.8/8)	Ø 55°	4 mag	10	67.9	124
MOLSI	Molau	Seysdorf	AVIS2 (1.4/50)	Ø 60°	6 mag	8	36.6	509
			MINCAM1 (1.4/12)	Ø 35°	4 mag	15	73.7	93
SLAST	Slavec	Ljubljana	KAYAK1 (1.8/28)	Ø 50°	4 mag	9	64.1	342
STRJO	Strunk	Leopoldshöhe	MINCAM2 (0.8/8)	Ø 42°	4 mag	16	82.2	263
			MINCAM3 (0.8/6)	Ø 55°	3 mag	10	60.3	258
UEBST	Ueberschaer	Aachen	MIMO (0.95/25)	Ø 13°	4 mag	5	37.1	72
YRJIL	Yrjölä	Kuusankoski	FINEXCAM (0.8/6)	Ø 50°	3 mag	16	102.9	325
Summe						29	658.9	2180

### 2. Übersicht Einsatzzeiten (h)

November	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
BENOR	-	-	-	-	-	7.0	11.3	6.5	-	-	-	-	7.7	-	-
EVAST	-	-	-	8.5	-	-	-	-	-	-	-	9.5	-	-	-
KACJA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.1	-	-	-
MOLSI	-	-	-	-	-	-	-	0.7	-	-	-	-	-	10.8	2.7
	-	-	-	2.8	0.8	0.8	-	2.9	4.4	-	-	-	1.0	12.6	5.2
SLAST	-	-	-	-	-	-	7.3	-	1.9	-	-	-	-	-	-
STRJO	0.8	-	2.0	5.2	5.7	5.6	2.8	9.2	-	2.7	9.3	0.6	-	9.4	-
	-	-	-	-	3.2	5.6	2.5	10.3	-	-	8.1	-	-	6.4	-
UEBST	-	-	-	-	-	-	-	5.4	-	-	6.3	-	-	-	-
YRJIL	9.5	6.1	1.6	-	1.0	-	-	-	3.5	-	-	-	2.1	6.4	9.4
Summe	10.3	6.1	3.6	16.5	10.7	19.0	23.9	35.0	9.8	2.7	23.7	13.2	10.8	45.6	17.3

November	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
BENOR	11.0	-	-	11.5	9.4	11.8	11.8	3.8	8.1	-	-	-	-	10.8	5.4
EVAST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KACJA	6.1	6.1	-	6.1	6.0	6.1	-	-	6.1	6.0	10.7	11.6	-	-	-
MOLSI	-	-	-	-	6.0	0.7	-	8.9	5.2	1.6	-	-	-	-	-
	-	-	-	2.8	3.5	3.4	-	11.7	13.5	7.6	-	0.7	-	-	-
SLAST	5.7	3.6	-	9.7	11.3	11.2	5.8	0.8	6.8	-	-	-	-	-	-
STRJO	-	-	-	1.3	1.2	-	-	10.2	9.1	7.1	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	11.7	10.0	2.5	-	-	-	-	-
UEBST	-	-	-	-	8.3	-	-	7.6	9.5	-	-	-	-	-	-
YRJIL	8.6	10.8	3.3	12.8	4.6	9.2	-	-	0.9	13.1	-	-	-	-	-
Summe	31.4	20.5	3.3	44.2	50.3	42.4	17.6	54.7	69.2	37.9	10.7	12.3	-	10.8	5.4

### 3. Ergebnisübersicht (Meteore)

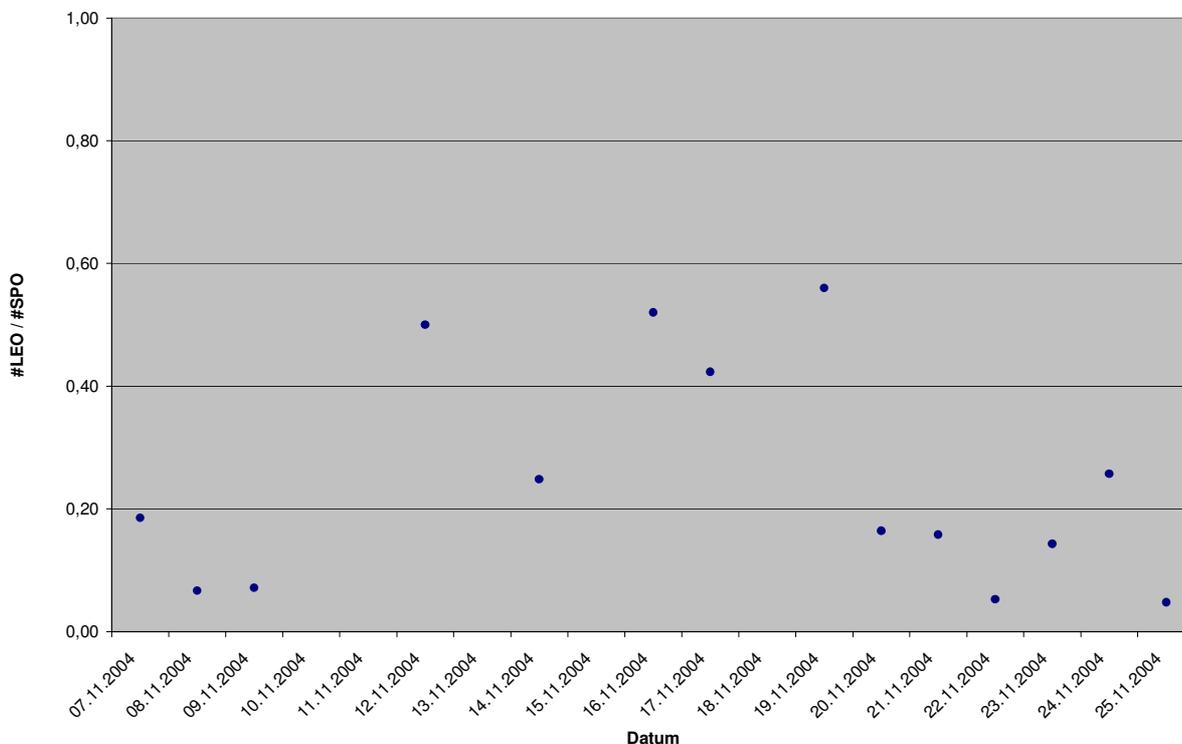
November	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
BENOR	-	-	-	-	-	18	19	3	-	-	-	-	3	-	-
EVAST	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	70	-	-	-
KACJA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
MOLSI	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	287	21
	-	-	-	4	2	1	-	1	9	-	-	-	1	17	1
SLAST	-	-	-	-	-	-	54	-	4	-	-	-	-	-	-
STRJO	3	-	4	23	16	13	10	27	-	9	29	3	-	27	-
	-	-	-	-	10	15	9	50	-	-	30	-	-	30	-
UEBST	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-	9	-	-	-	-
YRJIL	37	15	2	-	3	-	-	-	10	-	-	-	6	20	13
Summe	40	15	6	43	31	47	92	101	23	9	68	75	10	381	35

November	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
BENOR	3	-	-	8	17	17	5	4	1	-	-	-	-	9	1
EVAST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KACJA	8	9	-	7	8	16	-	-	15	15	16	28	-	-	-
MOLSI	-	-	-	-	37	4	-	137	16	4	-	-	-	-	-
	-	-	-	11	2	1	-	20	16	6	-	1	-	-	-
SLAST	27	55	-	53	47	51	25	1	25	-	-	-	-	-	-
STRJO	-	-	-	6	6	-	-	37	33	17	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	62	41	11	-	-	-	-	-
UEBST	-	-	-	-	22	-	-	13	11	-	-	-	-	-	-
YRJIL	33	40	15	58	12	28	-	-	1	32	-	-	-	-	-
Summe	71	104	15	143	151	117	30	274	159	85	16	29	-	9	1

Der November machte seinem Name wieder alle Ehre: Es handelte sich um einen trüben Herbstmonat, in dem der Himmel nur selten für längere Zeit aufklarte. Zum Monatsende stellte sich in Mitteleuropa zwar eine stabile Hochdruckwetterlage ein, dafür zogen Boden- und Hochnebel auf und verhinderten bis in die zweite Dezemberhälfte hinein an vielen Orten jede Beobachtung. Lediglich auf den Bergen oberhalb der Nebeldecke herrschten perfekte Beobachtungsbedingungen. So wundert es nicht, dass kein Beobachter über 16 Beobachtungsnächte hinaus kam, und trotz der langen Novembernächte nur zwei Beobachter mehr als 100 Beobachtungsstunden für sich verbuchen konnten.

Der interessanteste Meteorstrom im November ist zweifelsohne der Leoniden-Strom. Zwar sind die Zeiten der großen Meteorstürme vorbei, aber einzelne Dust Trails sollten auch in diesem Jahr für Zenitratzen im zweistelligen Bereich sorgen. Besonders interessant war der Trail von 1333, der bereits in der Nacht vom 8. zum 9. November, also weitab des üblichen Aktivitätszeitraums, für merkliche Aktivität sorgen sollte. Neben dem „regulären“ Maximum der breiten Hintergrundkomponente am Morgen des 17. November waren für den Morgen und den Abend des 19. November zwei weitere Aktivitätsspitzen (allerdings außerhalb des europäischen Beobachtungsfensters) vorhergesagt worden. Was zeigte sich davon in den Videodaten?

Leoniden 2004



Um dieser Frage nachzugehen, habe ich zunächst alle mir vorliegenden Beobachtungen nach Mitternacht UT rausgesucht – die Beobachtungszeiten vor Mitternacht wurden ignoriert. Nach Mitternacht steht der Leonidenradiant in Europa hoch genug, so dass Strommeteore gesehen werden können. Danach wurde die Meteorstromzuordnung aller Beobachtungen neu berechnet, wobei der Aktivitätszeitraum der

Leoniden auf den gesamten Monat November erweitert wurde. Schließlich wurden alle Beobachtungen einer Nacht zusammengefasst und das zahlenmäßige Verhältnis von Leoniden zu sporadischen Meteoriten berechnet, um ein Gefühl für die Aktivität des Meteorstroms zu bekommen. Das Ergebnis zeigt nachfolgende Grafik, wobei nur Nächte mit mehr als zehn sporadischen Meteoriten gezeigt werden.

Stane Slavec konnte als erster bereits in der Nacht vom 7. zum 8. November merkliche Leonidenaktivität nachweisen (5 LEO, 27 SPO). Danach gab es eine längere Flaute. Am 8./9. November war nur eine Kamera in den Morgenstunden im Einsatz, und die begann erst nach Mitternacht mit der Beobachtung, so dass der Zeitraum um den Dust Trail von 1333 nicht erfasst wurde. Am 12./13. November stieg die Leonidenaktivität deutlich an (14 LEO, 28 SPO). Am 14./15. November war sie noch einmal etwas geringer (37 LEO, 149 SPO), blieb aber dann zwischen dem 16./17. und dem 19./20. November auf demselben hohen Niveau (Verhältnis von LEO zu SPO etwa 1:2) und fiel dann erst ab. Zwischen dem 20./21. und 24./25. November war die Leonidenaktivität noch merklich (in der letzten Nacht noch einmal 9 LEO und 35 SPO), danach verschwand der Strom endgültig von der Bildfläche.

Fazit: Zwar konnte keiner der vorhergesagten Dust Trails identifiziert werden, aber es ist verblüffend, über welchen langen Zeitraum die Leoniden in den Videodaten nachgewiesen werden können.

## Erste Ergebnisse von den Leoniden 2004

von Rainer Arlt, Friedenstr. 5, 14109 Berlin

Zum Zeitpunkt der Auswertung am 25. November 2004 standen 327 Beobachtungsintervalle mit insgesamt 1249 Leoniden zur Verfügung. Nach den vergangenen Jahren muss man sich an solche geringen Anzahlen erstmal gewöhnen. Die Vorhersagen zur Leonidenaktivität ließen auch kaum etwas anderes erwarten. Trotzdem gab es einige Begegnungen der Erde mit Dusttrails vom Kometen Tempel-Tuttle. Dabei war sogar ein uralter Trail im Gespräch, der nach 30 Umläufen am 8. November gegen 23h30 UT der Erde nahe kommen sollte; Aktivität unbekannt. Ebenso hätte es auch der 20 Umläufe alte Trail, der schon 1998 für den Feuerkugelregen maßgeblich verantwortlich war, sein können, der am 19. November um 6h40 UT etwas erhöhte Raten verursacht hätte. Wenig aussichtsreich waren auch der 2 Umläufe alte Trail und die 25 und 26 Umläufe alten Trails, die für den 17. November, 9h20 UT bzw. den 21. November, 8h20 und 10h UT angekündigt waren. Beste Chancen standen auf dem 8 Umläufe alten Staub, der am 19. November um 21h40 UT erwartet wurde und für den die prognostizierten ZHRs zwischen 10 und 65 rangierten.

Da die Vorhersagen nur wenig über der typischen Hintergrundaktivität der Leoniden auch ohne Trails lagen, konnte man schon vermuten, dass es schwer sein wird, die einzelnen Komponenten in der ZHR-Kurve auszumachen. Tatsächlich zeigt die bisher ermittelte Aktivitätskurve keine signifikanten Peaks zu den genannten Zeiten, statt derer ein ständiges Auf und Ab der Raten. Auch die Raten am 8. November basieren auf so wenig Meteoriten, die bei geringer Radiantenhöhe von Europa aus gesehen wurden, dass man die ZHR von 10 bei bestem Willen nicht als Beweis für den 30-Umläufe-Trail anführen kann. Leider stehen keine asiatischen Beobachtungen für diesen Zeitraum zur Verfügung.

Das Aktivitätsprofil enthält Beobachtungen von

Harshad Abhyankar (Indien),  
 Alexandre Amorim (Brasilien),  
 Lars Bakman (Dänemark),  
 Peter Bias (USA),  
 Vladimir Burgić (Serbien),  
 Charuta Deshpande (Indien),  
 David Dickinson (USA),  
 Jelena Djuricin (Serbien),  
 George W. Gliba (USA),  
 Madhura Gokhale (Indien),  
 Takema Hashimoto (Japan),  
 Davood Hemati (Iran),  
 Kamil Hornoch (Tschechische Republik),  
 Robert Javer (Italien),

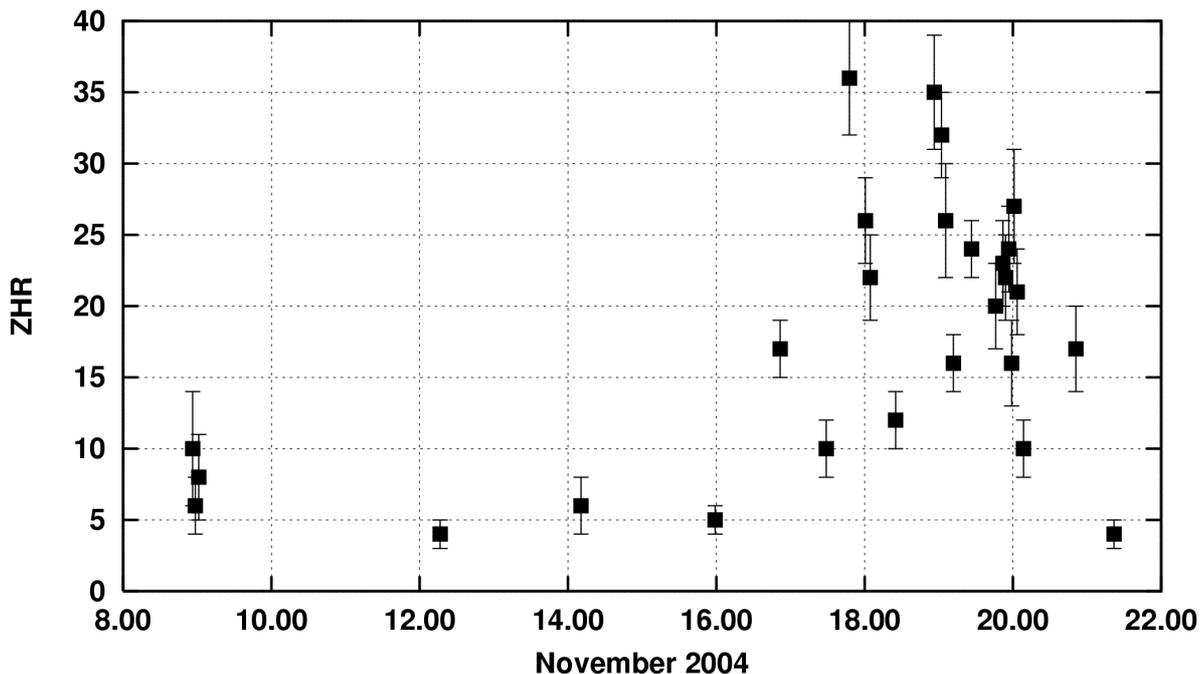
Puya Ahmadifard (Iran),  
 Karl Antier (Frankreich),  
 Ricardas Balciunas (Litauen),  
 Andreas Buchmann (Schweiz),  
 Tibor Csörgei (Slowakei),  
 Shrikant Dhumal (Indien),  
 Sietse Dijkstra (Niederlande),  
 Lucio Furlanetto (Italien),  
 Robin Gray (USA),  
 Pavol Habuda (Slowakei),  
 Amir Hassanzadeh (Iran),  
 Veli-Pekka Hentunen (Finnland),  
 Greg Hudson (Australien),  
 Carl Johannink (Niederlande),

Jakub Kapuš (Slowakei),  
 Srdjan Keca (Serbien),  
 Ralf Koschack (Deutschland),  
 Mayuri Kulkarni (Indien),  
 Peter van Leuteren (Niederlande),  
 Mike Linnolt (USA),  
 Qiang Ma (China),  
 Pierre Martin (Kanada),  
 Alastair McBeath (UK),  
 Huan Meng (China),  
 Koen Miskotte (Niederlande),  
 Markku Nissinen (Finnland),  
 Carles Pineda Ferre (Spanien),  
 Pulin Rajе (Indien),  
 Branislav Savić (Serbien),  
 George Spalding (UK),  
 Ouyang Tianjing (China),  
 Michel Vandeputte (Belgien),  
 Nilesh Wani (Indien),  
 Quanzhi Ye (China),  
 Menglin Zhang (China) und

Martin Kapus (Slowakei),  
 Soheil Khoshbinfar (Iran),  
 Richard Kramer (USA),  
 Rhishikesh Kulkarni (Indien),  
 Ming-hui Liang (China),  
 Robert Lunsford (USA),  
 Adam Marsh (Australien),  
 Mikhail Maslov (Russland),  
 Norman McLeod (USA),  
 Ivica Mihaljević (Serbien),  
 Amruta Modani (Indien),  
 Jens O. Olesen (Dänemark),  
 Nilesh Puntambekar (Indien),  
 Jürgen Rendtel (Deutschland),  
 Nikhil Sharma (Indien),  
 Wesley Stone (USA),  
 Shigeo Uchiyama (Japan),  
 Valentin Velkov (Bulgarien),  
 Hao Wu (China),  
 Ilkka Yrjölä (Finnland),  
 Jin Zhu (China).

Weitere Daten stehen allerdings schon zur Verfügung und werden in einer endgültigen Auswertung enthalten sein.

Die Kurve wurde der Einfachheit halber mit einem konstanten Populationsindex von  $r = 2$  gerechnet. Auch hinter der Radiantenhöhenkorrektur steckt nur der übliche Faktor  $1/\sin(h)$ . Die Grafik deutet allerdings fast regelmäßige Schwankungen an, die auf eine systematische Fehlerkorrektur durch den einfachen Sinus hindeutet. Solche Probleme tauchen regelmäßig auf und können eigentlich nur vernünftig behoben werden, wenn zu jedem Zeitpunkt Beobachtungen mit verschiedenem Radiantenstand – also von deutlich verschiedenen Orten – zur Verfügung stehen. Außerdem ist das Verständnis von einer objektiven Meteorbeobachtung – um es mal vorsichtig auszudrücken – durchaus kontinentalen Variationen unterworfen. Zum Schluss noch die Ergebnisse als Tabelle;  $n_{INT}$  ist die Anzahl der Intervalle und  $n_{LEO}$  ist die Anzahl der Leoniden, die in den Mittelwert eingeflossen sind.



Datum (UT)	Zeit	Solarlong	n <sub>INT</sub>	n <sub>LEO</sub>	ZHR		
Nov 08.939	22:32	226.802	11	4	10	+-	4
Nov 08.975	23:24	226.838	10	5	6	+-	2
Nov 09.021	00:30	226.885	6	5	8	+-	3
Nov 12.275	06:36	230.157	6	8	4	+-	1
Nov 14.175	04:12	232.070	4	13	6	+-	2
Nov 15.984	23:37	233.893	7	12	5	+-	1
Nov 16.862	20:41	234.778	9	51	17	+-	2
Nov 17.484	11:37	235.405	7	33	10	+-	2
Nov 17.795	19:05	235.719	10	89	36	+-	4
Nov 18.012	00:17	235.938	20	55	26	+-	3
Nov 18.077	01:51	236.003	18	62	22	+-	3
Nov 18.420	10:05	236.349	5	30	12	+-	2
Nov 18.941	22:35	236.875	22	97	35	+-	4
Nov 19.037	00:53	236.972	31	115	32	+-	3
Nov 19.094	02:15	237.029	12	35	26	+-	4
Nov 19.198	04:45	237.134	10	47	16	+-	2
Nov 19.441	10:35	237.380	10	161	24	+-	2
Nov 19.767	18:24	237.709	12	47	20	+-	3
Nov 19.865	20:46	237.808	10	46	23	+-	3
Nov 19.900	21:36	237.843	10	41	22	+-	3
Nov 19.944	22:39	237.887	14	56	24	+-	3
Nov 19.983	23:36	237.927	17	26	16	+-	3
Nov 20.016	00:23	237.960	22	58	27	+-	4
Nov 20.059	01:25	238.003	17	62	21	+-	3
Nov 20.143	03:26	238.088	13	37	10	+-	2
Nov 20.851	20:25	238.803	6	34	17	+-	3
Nov 21.363	08:43	239.320	8	20	4	+-	1

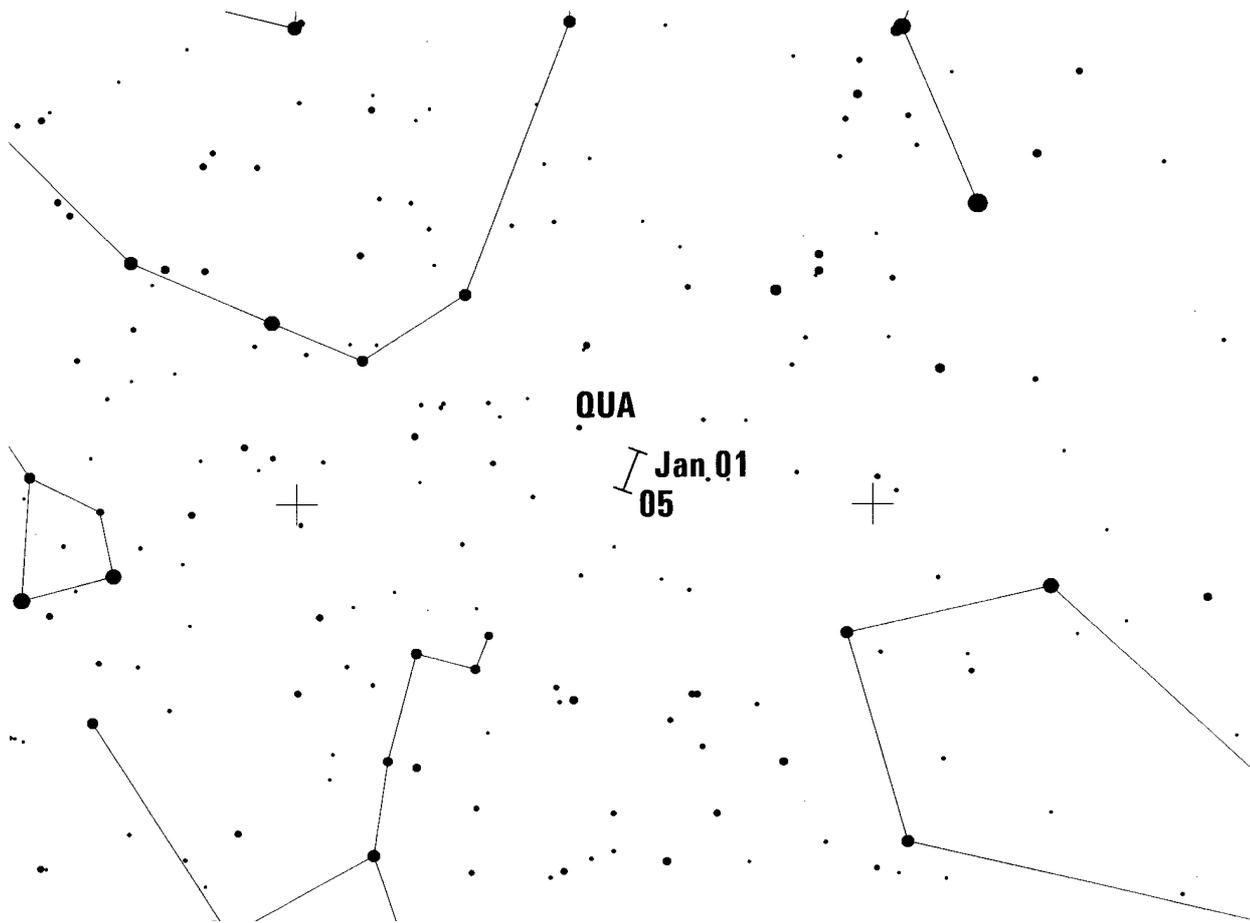
## Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter: Januar 2005

von Roland Winkler, Merseburger Str. 6, 04435 Schkeuditz

Die Quadrantiden (QUA), welche als erster Strom im Jahresverlauf Raten um 120 Meteore/Std. erreichen können, sind im Zeitraum vom 1. bis 5.1. aktiv und erreichen am 3.1. um 12h20m UT ihr Maximum. Daher sind die Nächte 2./3.1. bzw. 3./4.1. für mögliche Beobachtungen vorzuziehen. Der abnehmende Mond geht nach Mitternacht auf (Neumond 10.1.), gerade zu dem Zeitpunkt, an dem der Quadrantiden-Radiant in günstiger Höhe über dem Horizont steht. Dies sollte jedoch nicht davon abhalten, etwas von der Aktivität mitzubekommen.

Die weniger vom Mond beeinträchtigte Zeit ist günstig für die Beobachtung der Delta-Cancriiden (DCA), welche am 17.1. ihr Maximum mit Raten um 4 Meteore/Std. erreichen. Dieser kleine Strom mit teilweise helleren Meteoren weist einen diffusen Radianten mit wahrscheinlich mehreren potentiellen „Neben-Radianten“ auf. Visuelle Beobachter sollten deshalb eine Radiant-Ausdehnung von ca. 20° in Alpha und ca. 10° in Delta bei den Radiant-Positionen annehmen. Auch sollte wieder die Annahme eines früheren Maximums am 11.1 bei Sonnenlänge = 291° mit in Erwägung gezogen werden. Die Raten bleiben im gesamten Aktivitätszeitraum mit ca. 3 Meteoren/Std. auf niedrigem Niveau.

Ab 25.1. beginnen die Virginiden (VIR) ihre Aktivität, welche bis in den April hinein andauert. Die Raten liegen knapp über dem sporadischen Background. Bedingt durch die Mondphase (25.1. Vollmond) ist das letzte Monatsdrittel in diesem Jahr zur Suche nach möglichen Radianten im Bereich Coma-Leo-Virgo nicht komplett „knollenfrei“, jedoch könnten bevorzugt in der ersten Nachthälfte einige Beobachtungen zur Komplettierung bestehender Daten aus diesem Zeitraum durchgeführt werden.



## Die Halos im September 2004

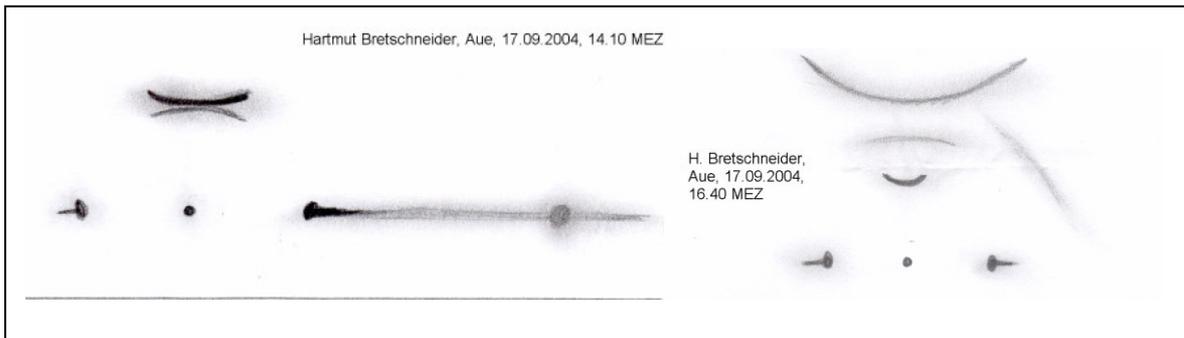
von Claudia (Text) und Wolfgang (Tabellen) Hinz, Bräuhausgasse 12, 83098 Brannenburg

Im September wurden von 30 Beobachtern an 30 Tagen 460 Sonnenhalos und an 6 Tagen 21 Mondhalos beobachtet.

Die durchschnittliche Anzahl an Haloerscheinungen liegt im Bereich des 18-jährigen Mittelwertes der SHB, die Haloaktivität jedoch deutlich darunter. Allerdings sind sehr große regionale Unterschiede zu verzeichnen. In Nord- und Westdeutschland gab es extrem wenig Halotage. G. Röttler aus Hagen registrierte mit 3 Halotagen sein zweitschlechtestes Ergebnis nach 1991 (2 HT), aber auch viele andere Beobachter blieben unter 5 Tagen mit Halos. Anders in Ost- und Süddeutschland, wo häufig an über 10, im Umkreis von Passau (KK03) sogar an 19 Tagen Halos beobachtet werden konnten. So lagen auch die sächsischen langjährigen Beobachter G. Stemmler und H. Bretschneider mit je 12 Halotagen über ihren langjährigen Mittelwerten von 7,9 bzw. 8,3 HT.

In der ersten Monatsdekade führte ein intensiver Zustrom warmer Meeresluft zur raschen Auflösung der Tiefdruckwirbel über Skandinavien. Es gab viel Sonne bei spätsommerlichen Werten, aber kaum Wolken und nur vereinzelt Halos.

Erst das Atlantiktief Olympia verwandelte Deutschland zur antiken Wettkampfstätte von kalten und warmen Luftmassen. Während es in Westdeutschland bereits tagsüber z. T. heftig krachte, tummelten sich im Osten verbreitet Halos an den cirrenartigen Vorboten der Gewitterfront. In den Nachmittagsstunden des 10. wurde von H. Bretschneider am Himmel über dem erzgebirgischen Schneeberg ein Parrybogen gesichtet und am Vormittag darauf zeigte sich die olympische Arena in Form eines Horizontalkreises mit linker 120°-Nebensonne über dem oberösterreichischen Schlägl.

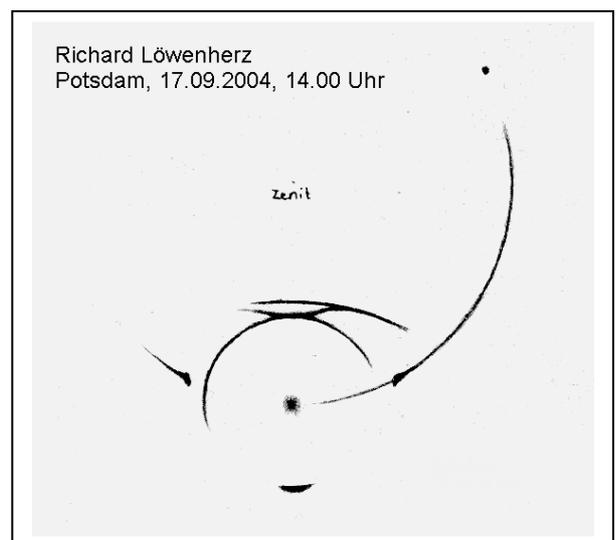


Aber den Kampf um olympisches Halogold gewann eindeutig der 17., der allein mit 4 Halophänomenen (KK04/09/31/57) an den Start ging. Aber auch diesmal hatte der ostdeutsche Himmel die Nase vorn. Während sich die anderen Gebiete unter Hoch Michael nahezu wolkenlosem Firmament aalten, schaukelte die Warmfront des Nordatlantiktiefs Pauline einige Cirren nach Thüringen, Sachsen und Südbrandenburg, an denen neben ungewöhnlich hellen Nebensonnen (mehrere Beobachter  $H=3$ ) auch der Parrybogen (KK04/09/31/64), der Horizontalkreis (KK02/04/31/46) sowie der Supralateralbogen (KK04/31) zu sehen waren. Aber lassen wir die Beobachter selbst berichten:

G. Berthold, Chemnitz: „Heute war hier Halogroßalarm. Von 16.30 bis 17.15 MESZ gab es sogar ein Halophänomen (22°-Ring, beide Nebensonnen, oberer Berührungsbogen, Zirkumzenitalbogen, 46°-Ring und Parrybogen). Sehr beeindruckend waren die Nebensonnen mit  $H=3$ !! Abwechselnd waren diese gleißend hell, so dass man sie mit bloßem Auge nicht fixieren konnte, ohne nicht (leicht) geblendet zu werden!!! Der Parrybogen war mit Unterbrechung von 14.35-17.15 MESZ zu bestaunen, in wechselnden Helligkeiten und die Metamorphose konnte gut beobachtet werden. Wahnsinn!!“

Jürgen Götze, Adorf: „Ich konnte heute wieder ein Halophänomen beobachten. Es waren zu sehen: 22°-Halo, unvollständig, H1; Nebensonnen, vollständig, H3; oberer Berührungsbogen, unvollständig, H3; Horizontalkreis, unvollständig, H2; Zirkumzenitalbogen, unvollständig, H2; Supralateralbogen, unvollständig, H1 sowie Parrybogen, unvollständig?, H2. Der obere Berührungsbogen war über 5 Stunden ununterbrochen sichtbar. Die Nebensonnen blendeten teilweise so extrem, dass ich sie nur mit Sonnenbrille anschauen konnte. Die Bögen des Supralateralbogens waren nur als Fragmente, dafür aber in wunderbar klaren Farben, vor allem Rot und Grün in ganz dünnen, kaum sichtbaren Cirren vorhanden. Der konvexe Parrybogen war für 9 Minuten zu sehen. Er verlief oberhalb des oberen Berührungsbogens, wie seine verkleinerte Ausgabe und parallel zu ihm.“

Richard Löwenherz, Klettwitz: „An diesem Freitag gab es auch in Brandenburg seltene Halos zu beobachten. Auf einer Autofahrt verrenkte ich mir den Hals, als in Potsdam ganz plötzlich ein Halophänomen am Himmel stand! Da waren im ersten Moment beide Nebensonnen mit Schweif erkennbar (H1-2), bei genauem Hinschauen auch der Berührungsbogen (H1-2) am 22°-Ring (H0-1) mit deutlichem oberem konkavem Parrybogen (H1-2), der nach rechts in einem langen Ausläufer mit dem Berührungsbogen verschmolz (erinnerte mich sehr an das Haloereignis während der Sonnenfinsternis im Oktober 1996). Nach einer Weile kam noch ein Horizontalkreis hinzu (H1, von der Sonne bis 100° rechts) und eine vollständige rechte 120°-Nebensonne (H1, bläulich). Das Ganze spielte sich zwischen 13.50 und 14.15 Uhr MEZ ab. Etwas später beobachtete Alexander Haußmann den Parrybogen in ähnlicher Pracht von Hörlitz aus. Dort soll die seltene Erscheinung über einen längeren Zeitraum zweimal und mit Zirkumzenitalbogen aufgetreten sein.“



Sehr helle Haloerscheinungen (Lichtsäule und Nebensonnen) brachte auch das Nordatlantiktief, welches am 21. mit mehreren okkludierenden Frontenarmen das immer weiter nach Osten abdriftende Hoch Michael attackierte. Mehrmals wurde Bestnote H=3 vergeben.

Anschließend entstand über Mitteleuropa – ausgehend von einem steuernden Tief über Skandinavien – ein Tiefdrucktrog, der kühleres und wechselhaftes Wetter brachte. An den Vorboten seiner unzähligen Frontensysteme zeigte sich noch zweimal der Horizontalkreis: einmal am 27. über dem Erzgebirge (KK02) sowie am 30. in Baden-Württemberg (KK61).

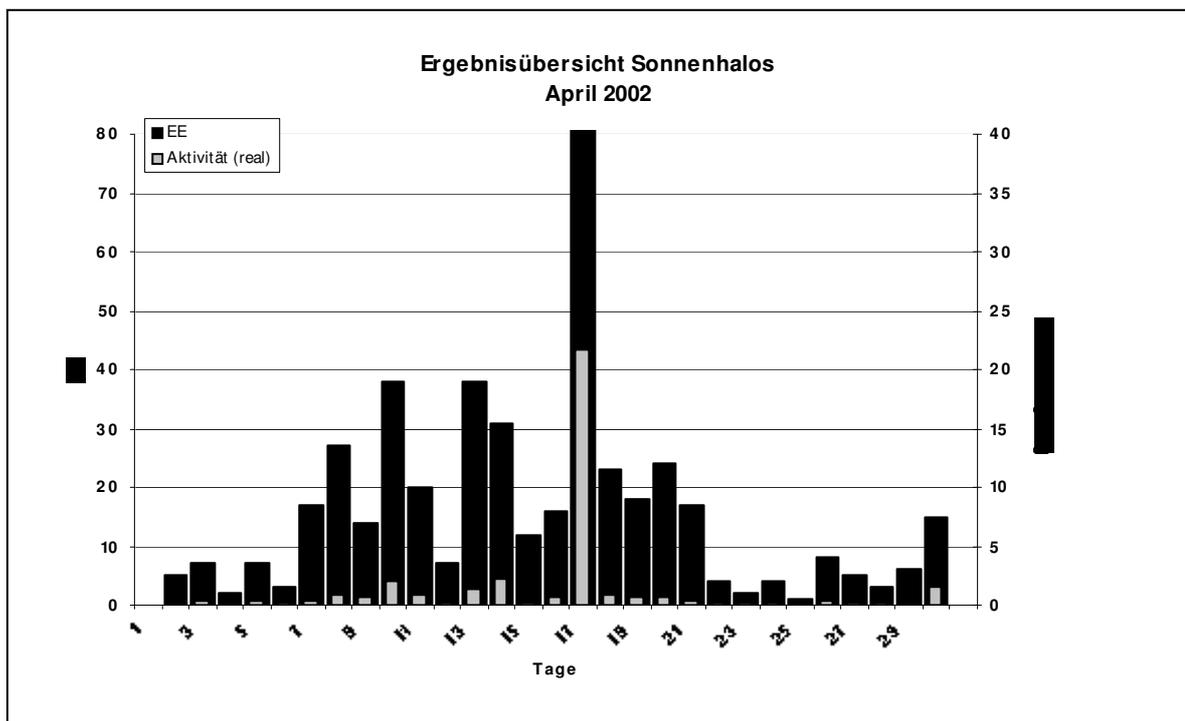
Am gleichen Tag konnte J. Krieg im hessischen Schwalmstadt noch ein Fast-Halophänomen beobachten: „Alles begann damit, dass ich beim Blick aus dem Fenster eine helle Nebensonne sah. Als ich dann vor dem Haus stand, waren außer dieser Nebensonne, der rechten, auch noch die linke, weniger helle Nebensonne und der obere Berührungsbogen zusehen. Es war 15:17 MEZ. Von Südwesten zog ein kompaktes Cirrusgebiet auf. Die Sonne war nicht mehr so deutlich zu sehen. Einige Cumuluswolken zogen über den Himmel und bedeckten immer wieder mal eine Haloerscheinung. Um 15:24 tauchte dann auch der Zirkumzenitalbogen auf, allerdings nur recht schwach. Ab etwa 15:30 war dann ganz schwach ein Teil des 22°-Halos zu beobachten. Um ihn zu sehen war aber eine Sonnenbrille notwendig. Gegen 15:40 verschwanden dann zuerst die beiden Nebensonnen. Um 15:50 folgten dann der 22°-Halo und der OBB. Die Sonne schien wieder kräftiger und die Cirruswolken wurden dünner. Um 16:00 tauchte dann die linke Nebensonne wieder auf und zwar etwa so hell wie die rechte Nebensonne zu Beginn. Dafür war der ZZB nun aber verschwunden und um 16:08 war die rechte Nebensonne ebenfalls wieder schwach zu sehen. Während zu Beginn der Beobachtung der Cirrus recht homogen war, ist er am Schluss eher fasrig und inhomogen. Gegen 16:20 zogen dann vermehrt Cumuluswolken auf und beendeten den Halotag.“

Beobachterübersicht September 2004																													
KKG	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	1)	2)	3)	4)										
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30														
5901		1	3		1		1		1	1									8	6	0	6							
0802					1	1	1							4					7	4	0	4							
5602									2	1				X					3	2	1	3							
5702					1				3	6		2	2	2					16	6	0	6							
5802			1	1		1	2			3				X					8	5	1	6							
3403		1		1	1	3	3			1									10	6	0	6							
1305								1	1		1	2		1	2				11	8	0	8							
2205										2									4	3	0	3							
7206				2									1						8	3	0	3							
6407					2	3				5				X					10	3	2	5							
7307				2	2	2				2			1		X				11	7	2	8							
0208				2	1	1	1	1	1	3	1	4	3	1	1				20	12	0	12							
0408		1			1	4	1	1	4	3	2	10	1	5		1			34	12	0	12							
0908				3	2		1	1	1	1	6								14	6	0	6							
1508		1		1	1	3	2	2	3	3	4	2	1						24	12	0	12							
2908				2	2		1	3	2		4	3							17	7	0	7							
3108			1		1						8								10	3	0	3							
3208				3				3			3								9	3	0	3							
4608				1	2	2	2	1	3	1	1	5	2	2					23	12	0	12							
6808			1	3	4		1	4			4	1	1			3			22	9	0	9							
6110				3	1	1	3	1	3	1	2	1	5			1	6		28	12	0	12							
0311		2	X	1	2	2	2	2	5		2	3	2	2	2	2	X		33	16	4	19							
3811		1			2		1		4		2	1	4	1					18	9	0	9							
4411				4					3					3					10	3	0	3							
5111		1			2	1	2	1	3	4	2	4	1			2			25	12	0	12							
5317				1	1	1	4	2			1	3	3	5	5	1			27	11	0	11							
55//				1			1	3			2	2							9	5	0	5							
9524							1				4			1					6	3	0	3							
9035										1									1	1	0	1							
9235	4	1	1	1		1	2	1	4	1	1	2	4	2		X			27	15	1	16							

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

Erscheinungen über EE 12														
TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG
10	27	0408	17	13	0208	17	21	0408	17	27	0408	17	0908	0908
			17	13	0408	17	21	3108	17	27	0408	17	3108	3108
11	13	5317	17	13	3108	17	27	0408	17	27	0408	17	3408	6407
11	18	5317	17	13	4608	17	27	0408	17	27	0408	30	13	6110
			17	13	9524	17	27	0408	17	27	0408			

Ergebnisübersicht September 2004																														
EE	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	ges														
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30															
01	1	1	2	1	3	14	1	4	10	6	15	9	5	7	16	4	3	9	7	1	1	1	3	1	1	2	4	132		
02		1	2		5	5	2	11	2	1	6	5	2	5	14	7	5	3	3		1	1				1	5	87		
03	1	3	1		5	5	5	8	4		10	6	5	3	16	8	4	4	4	3	1	2		1	2	1	2	104		
05								1	1							6	1	3	3	1				3	1		2	23		
06																												0		
07		1	1		2	1			1	4			1	2			1									2		16		
08	1	1	1	3	2	2	1	6	11			1	2			5	2		1	2						1		42		
09																												0		
10																												0		
11	1				2		1	1	5	4				6	1	3	3							1	1	1	2	32		
12																												0		
	0	7	7	17	14	18	38	12	65	18	17	2	1	5	6	436														
	5	2	3	27	37	7	31	16	23	24	4	4	8	3	15															



KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort
02	Gerhard Stemmler, Oelsnitz/Erzg.	29	Holger Lau, Pirna	51	Claudia Hinz, Chemnitz	61	Günter Busch, Rothenburg
03	Thomas Groß, Grafrath	31	Jürgen Götze, Adorf bei Chemnitz	53	Karl Kaiser, A-Schlägl	64	Wetterstation Neuhaus/Rennw.
04	H. + B. Bretschneider, Schneeberg	32	Martin Hörenz, Pohla	55	Michael Dachsel, Chemnitz	68	Alexander Wünsche, Görlitz
08	Ralf Kuschnik, Braunschweig	34	Ulrich Sperberg, Salzwedel	56	Ludger Ihlendorf, Damme	72	Jürgen Krieg, Potsdam
09	Gerald Berthold, Chemnitz	38	Wolfgang Hinz, Chemnitz	57	Dieter Klatt, Oldenburg	73	Rene Winter, Eschenbergen
13	Peter Krämer, Bochum	44	Sirko Molau, Seysdorf	58	Heino Bardenhagen, Helvesiek	90	Alastair McBeath, UK-Morpeth
15	Udo Hennig, Dresden	46	Roland Winkler, Schkeuditz	59	Laage-Kronskamp/10 Beob.	92	Judith Proctor, UK-Shepshed
22	Günter Röttler, Hagen					95	Attila Kosa-Kiss, RO-Salonta

### Übrigens ...

... konnte auf dem letzten FFC nach gründlichen Recherchen (Glühwein trinken und Stolle essen inklusive) geklärt werden, woher der Begriff „Schnuppe“ stammt. Dudens Herkunftswörterbuch führt dazu aus: „Das abgeschnittene verkohlte Ende eines Kerzendochtes heißt mnd. und mitteld. im 15. Jh. sноп[p]e, weil man das Putzen des Lichts (mitteld. snuppen, 16. Jh.) mit dem Schnäuzen der Nase verglich (☞ schnupfen). Die Zusammensetzung Sternenschnuppe bezeichnet seit dem 18. Jh. die glühenden Meteore am Himmel, die man früher als Putzabfälle der Sterne ansah. Als Adjektiv mit der Bedeutung „gleichgültig“ steht schnuppe in der ugs. Wendung 'das ist mir schnuppe' (eigentlich „wertlos wie eine Kerzenschnuppe; Ende des 19. Jh., berlinisch).“

## Summary

Visual meteor observations in October:

Only 4 observers recorded meteors in 14 nights. During the total lunar eclipse no observations were done due to bad weather conditions. It follows that the influence of moonlight on visual meteor observations is still unclear. No video meteor observer was able to observe for more than 16 nights in November 2004. The most interesting meteor shower in November were the Leonids, the dust trail from 1333 was expected to produce noticeable rates. But the weather prevented to identify the predicted dust trails.

Hints for the visual meteor observer in January 2005:

The Quadrantids (QUA) reach their maximum on January 3. The nights 2/3 and 3/4 are the preferred nights for observations. The delta-Cancrids (DCA) will reach their maximum with rates around 4 meteors/hour on January 17. The radiant is quite diffuse, observers should expect dimensions of 20 degrees in alpha and 10 degrees in delta. Also an early maximum on January 11 is possible. Furthermore the Virgids (VIR) start their period of activity on January 25 with rates just above the sporadic background.

30 observers were able to record 460 haloes in 30 days in September and 21 moon haloes on 6 days. The average number of appearances was in the 18-year SHB average but the halo activity was clearly below. There were high regional differences between north/west and east/south of Germany. 4 halo phenomena were observed on September 17. In the further some observers report about their impressions by the halo phenomenon.

Rainer Arlt gives a first analysis of the Leonid shower 2004 with a total of 327 visual observing periods and a total of 1249 observed shower meteors. Since the predicted activity levels were not much exceeding the general background activity of the Leonid meteor shower, it was clear that the detection of individual dust trail natures will not be easy. As a matter of fact, the observations do not show any peaks coinciding with one of the encounter times

## Unser Titelbild ...

... machte Jürgen Rendtel auf Teneriffa. Bei heftiger Umströmung mit feuchter Luft setzt sich der Teide einen sehr markanten „Hut“ auf. Der verheißt nichts Gutes – meist sitzt man alsbald in den Wolken. Diese Aufnahme entstand am Morgen nach der Mondfinsternis. Mehr dazu in seinem Artikel ab Seite 174.

---

### Impressum:

Die Zeitschrift *METEOROS* des Arbeitskreises Meteore e. V. (AKM) über Meteore, Leuchtende Nachtwolken, Halos, Polarlichter und andere atmosphärische Erscheinungen erscheint in der Regel monatlich. *METEOROS* entstand durch die Vereinigung der Mitteilungen des Arbeitskreises Meteore und der Sternschnuppe im Januar 1998.

**Verlag:** Sven Näther, Vogelweide 25, D – 14557 Wilhelmshorst

**Nachdruck** nur mit Zustimmung der Redaktion und gegen Übersendung eines Belegexemplares.

**Herausgeber:** Arbeitskreis Meteore e. V. (AKM) Postfach 60 01 18, 14401 Potsdam

**Redaktion:** Verlag Sven Näther, Vogelweide 25, 14557 Wilhelmshorst

Meteorbeobachtung visuell: Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Marquardt

Meteorbeobachtung Kamera: Sirko Molau, Abenstalstraße 13 b, 84072 Seysdorf

Beobachtungshinweise: Roland Winkler, Merseburger Straße 6, 04435 Schkeuditz

Feuerkugeln: André Knöfel, Habichtstraße 1, 15526 Reichenwalde

Halo-Teil: Wolfgang Hinz, Bräuhausgasse 10, 83098 Brannenburg

Meteor-Fotonetz: Jörg Strunk, Fichtenweg 2, 33818 Leopoldshöhe

EN-Kameranetz und Meteorite: Dieter Heinlein, Lilienstraße 3, 86156 Augsburg

Polarlichter: Kristian Schlegel, Kapellenberg 24, 37191 Katlenburg-Lindau

**Bezugspreis:** Für Mitglieder des AKM ist 2004 der Bezug von *METEOROS* im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Für den Jahrgang 2004 inkl. Versand für Nichtmitglieder des AKM 25,00 €. Überweisungen bitte mit der Angabe von Name und „Meteoros-Abo“ 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: [Irendtel@t-online.de](mailto:Irendtel@t-online.de)