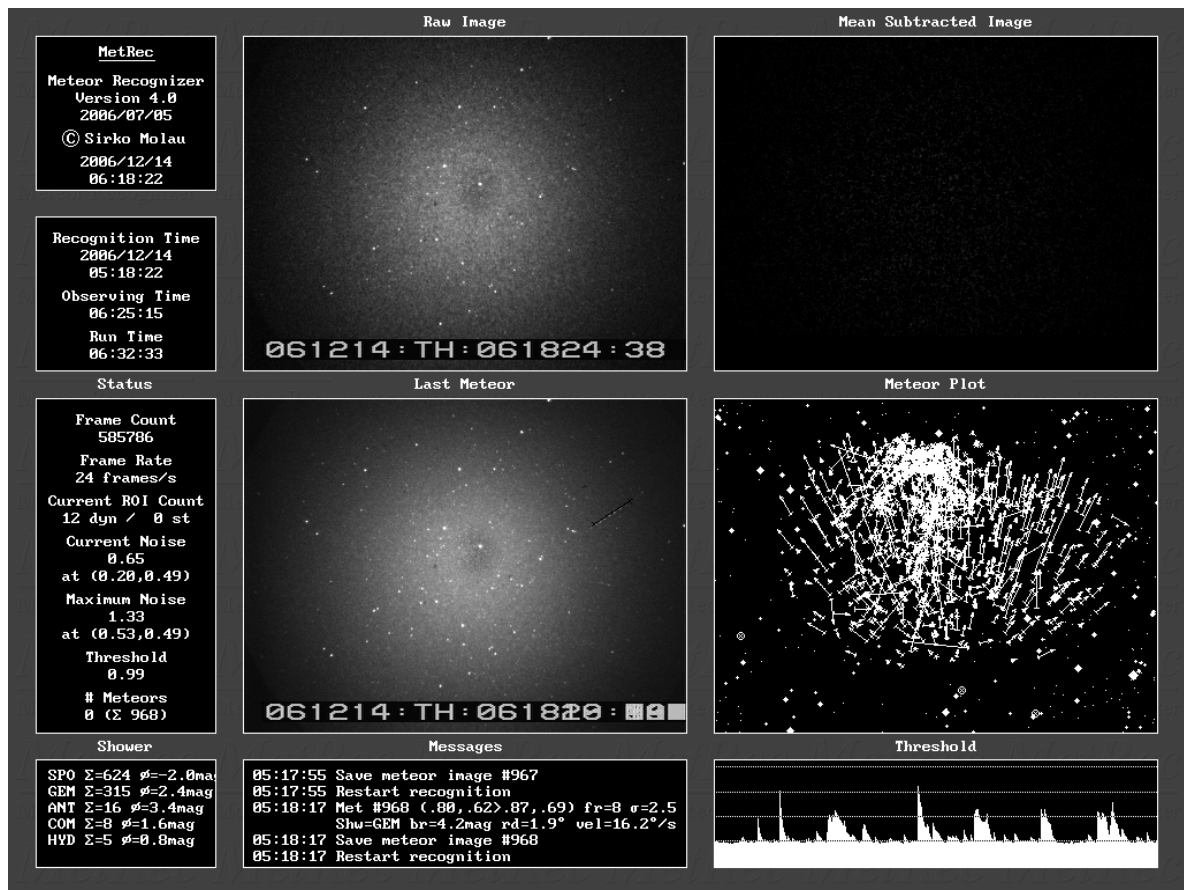


# METEOROS

ISSN 1435-0424

Jahrgang 10

Nr. 1/2007



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

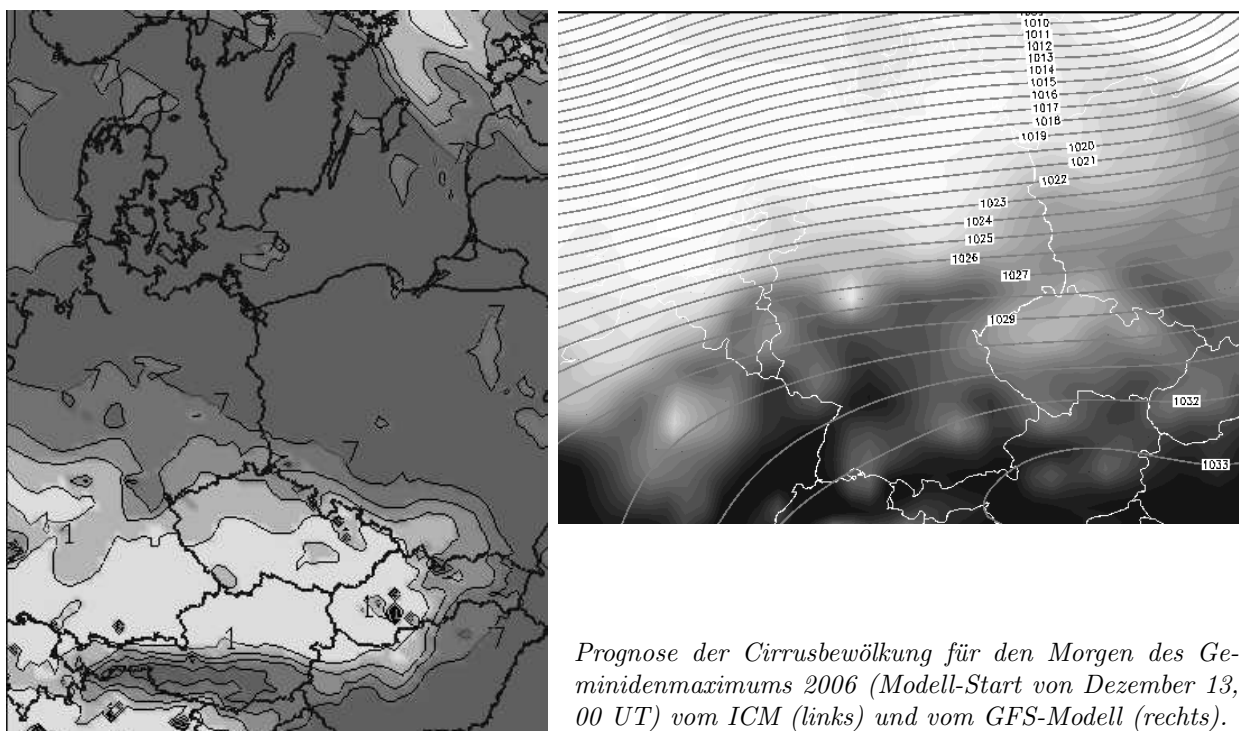
## Aus dem Inhalt:

	Seite
Visuelle Meteorbeobachtungen im Dezember 2006 .....	2
Visuelle Meteorbeobachtungen im Jahre 2006 .....	6
Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network, Dezember 2006 .....	9
Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter: Februar 2007 .....	15
Die Halos im November 2006 .....	15
Bericht über sonderbare Halosichtung am 31.07.2006 vom Flugzeug aus .....	18
Erneute Beobachtungen des „reversen Lampenregenbogens“ .....	20
Eine weitere Beobachtung des reversen Lampenbogens: ein vollständiger Zyklus .....	22
Polarlichter über Deutschland im Jahr 2006 .....	24
Die Feuerkugel vom 18. Juli 2006 .....	25
Vermischtes / Zum 10. Jahrgang von <i>METEOROS</i> .....	29
Summary / Titelbild / Impressum .....	30

## Visuelle Meteorbeobachtungen im Dezember 2006

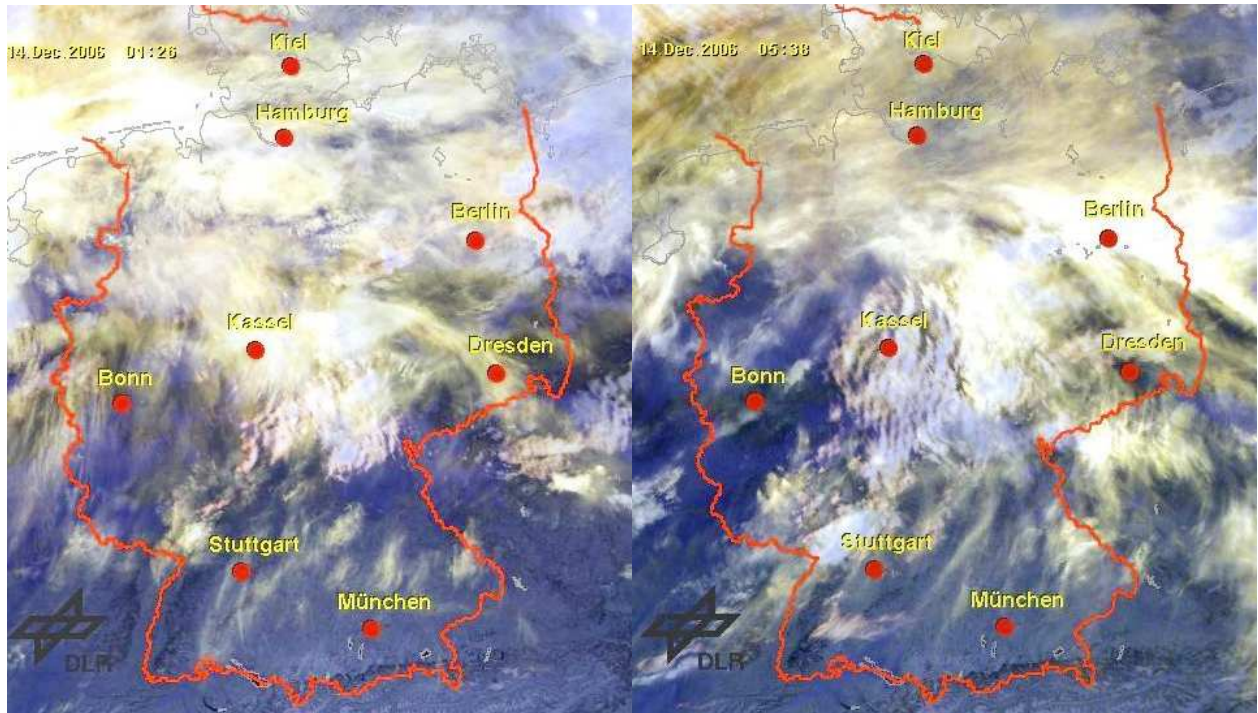
Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Marquardt

Der Monat mit dem zuverlässigsten und aktivsten Meteorstrom ist zugleich der mit schwierigen Wetterlagen. Ein Hoch kann entweder klaren Himmel bringen oder tagelange Nebelsuppe, aus der es kein Entrinnen gibt. Während der eine von der Haustür aus beobachten kann, müssen sich andere entscheiden, ob sie die Geminiden vergessen können oder eine längere Reise unternehmen. Das Maximum der Geminiden sollte nach den vorliegenden Prognosen am 14. um 11<sup>h</sup> UT liegen. Somit versprach der Morgen des 14. die "besten Raten" während am darauf folgenden Abend mit einem hohen Anteil heller Geminiden interessant sein sollte. Die Wolkenprognose für die Nacht 13./14. Dezember verhiess nur im äußersten Süden Deutschlands Beobachtungsmöglichkeiten. Als Beispiele zeigen wir hier die Prognosen für die Cirrusbewölkung am Morgen des 14. Dezember (06 UT) vom ICM Warschau (<http://weather.icm.edu.pl/>) und vom GFS-Modell (von <http://www.wetterzentrale.de/topkarten/fsavneur.html>).



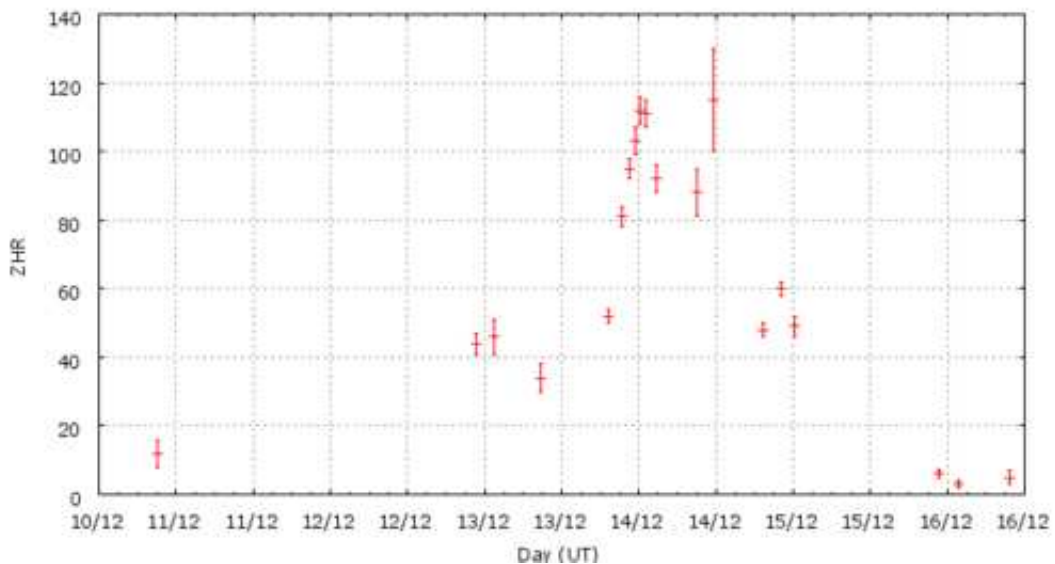
Prognose der Cirrusbewölkung für den Morgen des Geminidenmaximums 2006 (Modell-Start von Dezember 13, 00 UT) vom ICM (links) und vom GFS-Modell (rechts).

Die Erwartungen waren demzufolge auch sehr unterschiedlich: Sirko Molau konnte nördlich von München gemütlich von der heimischen Terrasse aus beobachten und Pierre Bader (Würzburg) konnte auch mit freien Abschnitten rechnen. Das Problem bestand in der Ausdehnung und Dichte von Cirren, die im Laufe der Nacht ostwärts zogen und dichter wurden. Frank Enzlein und ich hatten uns für eine Fahrt nach Süden entschieden und ließen uns wieder einmal von den Potsdamer Meteorologen "leiten" – Herr Saalfrank hatte uns abends die Fränkische Alb empfohlen. Nördlich vom Thüringer Wald konnten wir ein paar Sterne sehen, wussten aber, dass es hier nicht zum Beobachten reichen würde. Den Kamm überquerten wir im Sprühregen, ab Bayreuth wurde es klar. Ein weiterer Anruf beim Meteorologen: Je weiter Richtung Regensburg, desto größer die Chancen, dass wir bis zum Morgen beobachten können. Lesen von Landkarten bedeutet auch, dass man das Geländeprofil im Blick behält. Bei Aufklaren war schließlich auch mit Nebel zu rechnen. So fuhren wir in Neumarkt (i.d. Opf.) ein wenig nach Norden bergan und landeten in völliger Finsternis auf der Finsterhaid in rund 600 m Höhe. Dunkler klarer Himmel, fast Windstille und knapp unter null Grad – los ging es. Später kamen Cirrenfelder, bis es dicht wurde. Kein Stern mehr in westlicher Richtung. Noch etwa zwei Stunden bis zur Morgendämmerung – was also tun? Wir entschieden uns für eine Fahrt weiter nach Südosten, etwa 40 km. Ein Berghang, eine Waldkante (zum Verdecken des Mondes) und mäßige Bedingungen (Nebel im Tal) erlaubten noch eine weitere Beobachtungsstunde. Die Geminiden-ZHR nahm nicht zu, das war klar; die höchsten Raten waren in der Stunde nach Mitternacht aufgetreten. Aber die Fahrt hatte sich gelohnt.



Die beiden NOAA-Bilder von 0126 UT und 0538 UT zeigen deutlich die Cirren und – weniger erkennbar – die Bereiche mit Nebel. Der südlichste Bereich Deutschlands und die Alpen boten praktisch perfekte Bedingungen. Leider passte die Verteilung der Beobachter nicht zu der des klaren Himmels ...

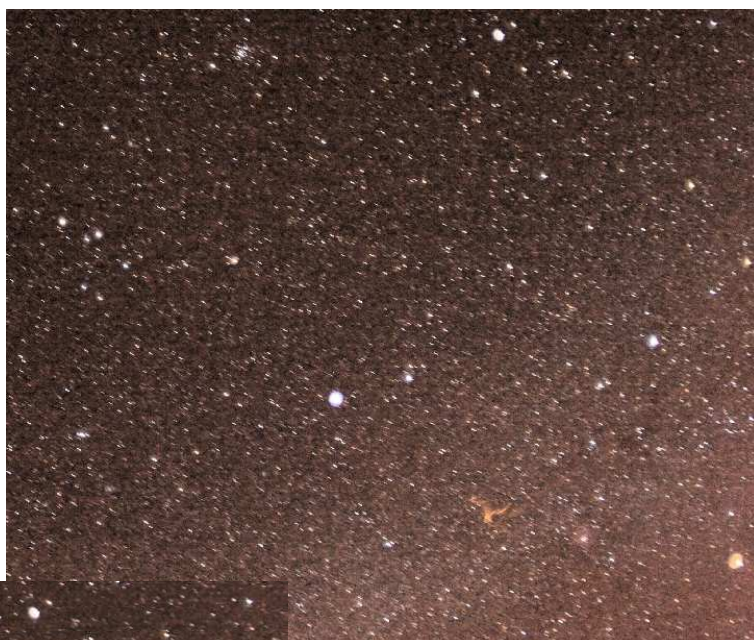
Eine gewisse Überraschung gab es bereits während der Beobachtung, denn die Raten schienen ihren Höhepunkt bereits in der Zeit nach Mitternacht erreicht zu haben. Die mit Spannung erwartete Zunahme zum Morgen – verbunden mit der Weiterfahrt nach Südosten – blieb aus. Erneut gab es zu den Geminiden eine on-line-Auswertung nach Eingabe von beobachtungsdaten auf der IMO-Webseite. Und auch hier wurde deutlich, dass der Zeitpunkt des Maximums wohl nicht am Vormittag des 14. Dezember lag. Das aus vielen Jahren abgeleitete Profil zeigt auch eine Art Doppelmaximum mit einem mehrstündigen ZHR-Plateau dazwischen. Wahrscheinlich konnten wir die erste Spitze beobachten.



Geminiden-ZHR-Profil 2006 aus der on-line-Auswertung auf der IMO-Webseite <http://www.imo.net/>

In den Folgenächten wurde weniger beobachtet; das Ursidenmaximum hätte man nur ganz im Süden Deutschlands komplett sehen können, aber dort haben wir keinen aktiven Beobachter außerhalb der großen Ströme. So blieb Christoph Gerber der einzige, der am Abend des 22. durch Wolken ein wenig von der Ursidenaktivität sehen konnte.

Apropos kleine(re) Ströme: Während die Geminiden durch hohe Raten bestechen, bringen auch die kleinen gelegentlich eine Überraschung. So zum Beispiel die  $\sigma$ -Hydriden, die leider in schöner Regelmäßigkeit dem Wetter zum Opfer fallen. Diesmal fiel auch noch der Vollmond in die Mitte der Aktivitätsperiode. Doch gleich am Beginn sowie am Ende konnte ich jeweils ein helles Meteor dieses Stromes fotografieren. Die Feuerkugel am 3.12. zeigte sogar ein mehrminütiges Nachleuchten! Dessen intensiv rote Farbe belegt auch noch mal, warum z.B. die Videokameras bei den Leoniden 1998 die Schweife über so lange Zeit aufnehmen konnten während sie visuell schon sehr schwach erschienen.



*Feuerkugel der  $\sigma$ -Hydriden und die erste Minute des Nachleuchtens vom 3. Dezember 2006 um 0628 UT, fotografiert mit der Canon EOS 20D von Izaña, Teneriffa. Die Belichtung erfolgt automatisch im 1-min-Takt. Einstellung ISO 1600; Objektiv f/2.8, f=16 mm. Aufnahmen: J. Rendtel*

Nun aber zu den tabellarischen Übersichten über die visuellen Beobachtungen vom Dezember 2006:

Beobachter im Dezember 2006		$T_{\text{eff}}$ [h]	Nächte	Meteore
BADPI	Pierre Bader, Viernau	8.30	4	422
ENZFR	Frank Enzlein, Eiche	4.53	1	305
GERCH	Christoph Gerber, Heidelberg	1.78	1	10
MOLSI	Sirko Molau, Seysdorf	8.00	3	479
MORSA	Sabine Wächter, Radeberg	1.28	1	13
NATSV	Sven Näther, Wilhelmshorst	8.15	3	63
RATTH	Thomas Rattei, Freising	1.92	1	66
RENJU	Jürgen Rendtel, Marquardt	15.26	6	531
WACFR	Frank Wächter, Radeberg	1.28	1	13

An den visuellen Beobachtungen im Dezember beteiligten sich neun Beobachter in neun Nächten. Sie notierten Daten von 1902 Meteoren innerhalb von 51.50 Stunden effektiver Beobachtungszeit. Eine Einordnung der Monatsbilanz in das Jahresergebnis und Vergleiche mit früheren Jahren folgen in der anschließenden Jahresauswertung.

Dt	T <sub>A</sub>	T <sub>E</sub>	λ <sub>☉</sub>	T <sub>eff</sub>	m <sub>gr</sub>	Σ n	Ströme/sporadische Meteore							Beob.	Ort	Meth./ Interv.	
							GEM	PUP	XOR	MON	HYD	URS	COM				SPO
Dezember 2006																	
01	0221	0440	248.70	2.23	6.28	19	/	1	2					16	NATSV	11149	P
01	0350	0640	248.76	2.67	6.32	50	2	8	3					37	RENJU	15556	P, 2
02	0500	0642	249.81	1.65	6.27	31	2	5	2					22	RENJU	15556	P, 2
03	0530	0644	250.83	1.15	6.17	18	1	3	1	2				18	RENJU	15556	P
05	0128	V o l l m o n d															
10	1813	2056	258.51	2.65	6.16	15	3	1	0	/	/			11	NATSV	11149	P
10	1955	2135	258.56	1.60	6.09	17	7	2	0	2	/			6	RENJU	11152	P
10	2126	2156	258.58	0.50	5.60	5	3	-	-	-	-			2	MOLSI	16070	C
13	1931	0021	261.67	4.50	6.10	355	308	-	-	-	-			47	MOLSI	16070	C, 27
13	2015	2240	261.65	1.92	6.08	66	57	-	-	-	-			9	RATTH	26031	C, 3
13	2112	0240	261.73	3.60	6.15	258	226	4	1	3	0			24	BADPI	16150	P/C, 16
13	2242	0440	261.82	4.86	(6.0)	355	293	9	7	6	-			40	RENJU	16151	C, 27
13	2247	0440	261.82	4.53	(6.0)	305	273	-	-	-	-			32	ENZFR	16151	C, 27
14	2053	0000	262.70	3.00	6.16	145	119	-	-	-	-			26	MOLSI	16070	C, 18
14	2120	2348	262.70	2.30	6.30	115	88	5	5	4	0			12	BADPI	16151	P/C, 2
15	2122	0038	263.74	3.14	6.27	29	8	1	2	0	0			18	NATSV	11149	P
15	2140	0030	263.74	2.70	6.26	41	6	3	5	4	5			18	BADPI	16151	P, 2
15	2200	0120	263.77	3.33	6.18	60	14	8	4	4	0			30	RENJU	11152	C, 3
22	1921	2210	270.77	1.78	5.43	10					7	-		3	GERCH	16103	R, 2
27	0310	0355	275.13	0.70	5.90	8					1	0		7	BADPI	16151	P

Dezember 13/14: ENZFR und RENJU an zwei Beobachtungsorten (16151 und 16161)

**In der Tabelle berücksichtigte Ströme:**

- COM Coma Bereniciden 12.12.–23. 1.
- GEM Geminiden 7.12.–17.12.
- HYD σ-Hydriden 3.12.–15.12.
- MON Monocerotiden 27.11.–17.12.
- PUP Puppis-Veliden 00.11.–00.12.
- URS Ursiden 17.12.–26.12.
- XOR (Nördliche) χ-Orioniden 26.11.–15.12.
- SPO Sporadisch (keinem Radianten zugeordnet)

**Beobachtungsorte:**

- 11149 Wilhelmshorst, Brandenburg (13°4'E; 52°20'N)
- 11152 Marquardt, Brandenburg (12°57'50"E; 52°27'34"N)
- 16151 Finsterhaid/Hartenhof, Bayern (11°34'E; 49°20'N)
- 16161 Rehberg/Beratzhausen, Bayern (11°51'E; 49°9'N)
- 16103 Heidelberg, Baden-Württemb. (8°39'E; 49°26'N)
- 16070 Seysdorf, Bayern (11°43'E; 48°33'N)
- 16151 Winterhausen, Bayern (9°57'E; 49°50'N)
- 15556 Izaña, Teneriffa, Spanien (16°30'37"W; 28°18'9"N)
- 26031 Kelmen, Österreich (10°41'10"E; 47°22'10"N)

**Erklärungen zur Übersichtstabelle visueller Meteorbeobachtungen:**

Dt	Datum des Beobachtungsbeginns (UT); hier nach T <sub>A</sub> sortiert
T <sub>A</sub> , T <sub>E</sub>	Anfang und Ende der (gesamten) Beobachtung; UT
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
Σ n	Anzahl der insgesamt beobachteten Meteore
Ströme/spor. Met.	Anzahl der Meteore der angegebenen Ströme bzw. der sporadischen Meteore Strom nicht bearbeitet: - (z.B. Meteore nicht zugeordnet beim Zählen)
	Radiant unter dem Horizont: /
	Strom nicht aktiv: Spalte leer
Beob.	Code des Beobachters (IMO-Code)
Ort	Beobachtungsort (IMO-Code)
Meth.	Beobachtungsmethode. Die wichtigsten sind: P = Karteneintragungen (Plotting) und C = Zählungen (Counting) P/C = Zählung (großer Strom) kombiniert mit Bahneintragung (andere Ströme)
Int.	Anzahl der Intervalle (falls mehr als eins)

## Visuelle Meteorbeobachtungen im Jahr 2006

Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Marquardt

Nach einen "Vollmondjahr" folgt stets ein besseres hinsichtlich der astronomischen Gegebenheiten von großen Meteorströmen und Mondphasen. Lediglich die Perseiden waren 2006 beleuchtet – und fielen durch Bewölkung gleich doppelt aus. Doch zu den einzelnen Höhepunkten und Bemühungen weiter unten noch genaueres.

Die Jahressummen der visuellen Beobachtungen 2006 liegen über den Zahlen der vergangenen Jahre und mit fast 633 Stunden effektiver Beobachtungszeit wurde beinahe die Bilanz des "asiatischen Leonidenjahres" 2001 erreicht: Von den 640 Stunden fielen damals allein 191 auf den November. Die Jahre 2002 bis 2005 blieben dagegen deutlich zurück. Zurück ging nach dem letzten "Aufflackern" der Leoniden im November 2002 auch die Anzahl aktiver Beobachter – von 27 und 26 in den Jahren 2001 bzw. 2002 auf 16–20 in den darauffolgenden Jahren. Dies änderte sich auch 2006 nicht; die Anzahl der regelmäßig Aktiven bleibt ohnehin weiter sehr gering. Mit 8494 Meteoren blieben wir natürlich weit hinter den Leonidenjahren zurück und auch das Ergebnis von 2004, als die Perseiden mit einem Extra-Maximum und gutem Wetter zu einem sehr guten August-Ergebnis beitrugen (138 Stunden, 4237 Meteore), konnte praktisch ohne Perseidenbeitrag nicht ganz erreicht werden.

Tabelle 1: Aktive Meteorbeobachter 2006 mit  $T_{\text{eff}} \geq 5h$

	Beobachter	Stunden	Monate	Meteore
1	Jürgen Rendtel	215.97	12	3360
2	Sven Näther	161.21	12	1561
3	Pierre Bader	130.00	11	1877
4	Christoph Gerber	50.42	7	192
5	Roland Winkler	15.46	5	111
6	Sirko Molau	10.54	3	536
7	Frank Enzlein	7.95	3	354
8	Sabine Wächter	7.13	4	107
9	André Knöfel	5.38	3	67

Bis zum Juli 2006 waren praktisch die fünf Beobachter unter sich, die auch in der ersten Tabelle die Positionen eins bis fünf einnehmen. Ab August kamen mehr Beobachter hinzu und die Leoniden mit dem berechneten späten Peak lockten die meisten (13) Neugierigen unter den Sternhimmel. Dabei nahm die Nacht 18/19. November mit 11 Beobachtern den Spitzenplatz 2006 ein, gefolgt von der Nacht 17./18. Oktober, in der sich allerdings keine außergewöhnliche Orionidenaktivität zeigte. Hier wurden auch die meisten Beobachtungsstunden (20.4) in einer Nacht zusammengetragen. Sicher hätten weit mehr Beobachter gerne das Maximum der Geminiden verfolgt und erlebt, aber die Bedingungen erforderten für die meisten eine längere Reise und im letzten Monat des Jahres sind andere Termine leider oft recht gedrängt. Dennoch ist die Nacht des Geminidenmaximums die mit den meisten Meteoren (1339).

Tabelle 2: Meteorbeobachtungen in den einzelnen Monaten 2006 und Mittel 2001–2005 (rechte Spalten)

	Beobachter	Stunden	Meteore	Stunden	Meteore
Januar	4	41.88	330	21	215
Februar	4	22.67	121	24	134
März	5	50.36	304	19	115
April	4	28.34	225	35	279
Mai	3	33.87	205	30	272
Juni	4	45.06	319	37	324
Juli	5	85.59	830	43	512
August	7	43.78	614	123	2415
September	4	67.85	768	36	422
Oktober	8	81.13	1619	38	540
November	13	80.59	1257	74	9344
Dezember	9	51.50	1902	44	1302
Jahr	16	632.62	8494	529	16198

Die Verteilung der Beobachtungsstunden über die Monate weicht 2006 von den üblichen Berg- und Tal-Profilen ab. Februar und März sind üblicherweise die Monate mit den wenigsten Meteoren und Stunden. 2006 bleibt dem Februar zwar dieser zweifelhafte Rang erhalten, doch übertrifft der Monat März den Durchschnitt der vergangenen Jahre deutlich. Das trifft auch schon auf den Januar zu. Erneut litt der April unter dem wetterbedingten Ausfall der Lyriden. Die Zeit wurde im Rahmen eines Beobachtertreffens gut zur Erfassung und Auswertung von Orionidendaten aus dem Archiv genutzt. Das sollte sich schon bald als sehr interessant und nützlich herausstellen. Doch der Reihe nach. Mai und Juni entsprachen etwa dem Mittel der letzten fünf Jahre. Meteore des zerbröselten Kometen 73P/Schwassmann-Wachmann 3 ( $\tau$ -Herculiden) sowie des 7P/Pons-Winnecke (Juni-Bootiden) blieben aus. Dann sorgte der wolkenarme und heiße Juli 2006 dafür, dass viele "alte Rekorde" übertroffen wurden. Mit fast 86 Stunden effektiver Beobachtungszeit wurde es schließlich der erfolgreichste Monat des Jahres – bezogen auf die verfügbaren Nachtstunden sogar mit großem Abstand. Über den wolkenreichen August ist genug geklagt worden und die geringe Ausbeute an Perseiden sagt eigentlich alles.

Die Herbstmonate locken mit mehreren Strömen und permanent hohen sporadischen Raten und stehen alle mit guten Ergebnissen auf der Habenseite. Die wolkenarmen Monate September und Oktober wurden ebenso wie der gute Juli etwa doppelt so häufig zum Beobachten genutzt wie im Mittel der Jahre 2001–2005. Die außergewöhnlich aktiven Orioniden wurden schon in der November-Ausgabe gewürdigt und die Leonidenspitze in Meteoros 12/2006 vorgestellt. Mit besserem Wetter wäre der Dezember sicher noch an die Bilanz der guten Geminidenjahre (etwa 2002) herangekommen. Im Fall der Orioniden konnten die im April während des Beobachtertreffens in Liebenhof zusammengetragenen Ergebnisse gleich als erweiterte Referenz herangezogen werden.

Während 2005 die meisten Strommeteore von den Perseiden beobachtet wurden (siehe Tabelle 3 in Meteoros 2/2006, S. 24), übernahmen diesmal die Geminiden die Spitzenposition. Wegen der hohen ZHR in der Maximumnacht und der günstigen Position des Radianten reichten einige erfolgreiche Beobachter die in wenigen klaren Nachtstunden die hohe Aktivität verfolgen konnten. Die ZHR der Orioniden erreichte zwar fast die Hälfte der Geminiden-ZHR und dauerte mehrere Nächte lang an – aber das Wetter ermöglichte nur Wenigen einen Blick auf dieses Schauspiel und der Orioniden-Radiant gelangt auch erst in der zweiten Nachthälfte richtig über den Horizont.

Die sporadischen Meteore liefern natürlich in der Jahressumme den größten Anteil – schließlich sind sie auch in jeder Nacht beteiligt und die vielen Beobachtungen in den Herbstmonaten trugen zu den mehr als 4400 "Nichtströmlingen" bei.

Tabelle 3: Beobachtete Strommeteore im Jahr 2006

Strom bzw. Quelle	zugeordnete Meteore	Bemerkungen/Vergleich mit 2005
sporadisch	4402 (52%)	2005: 3529 (63%)
Geminiden	1405 (17%)	2005: 62
Orioniden	678 (8%)	2005: 88
ekliptikal (Antihelion)	554 (7%)	2005: 441; DCA, VIR, SAG, AQR ohne SDA, SPI, XOR
Tauriden (N+S)	360 (4%)	2005: 198 (4%); 193 STA, 167 NTA
Leoniden	254 (3%)	2005: 0 (!)
Perseiden	251 (3%)	2005: 724 (13%)
...		
$\delta$ -Aurigiden	87	
S. $\delta$ -Auariden	74	
Quadrantiden	59	2005: 0
Monocerotiden	58	
Lyriden	19	
Ursiden	8	

Zu guter Letzt wieder die fortgeschriebene "ewige AKM-Tabelle" unter Berücksichtigung aller bis Mitte Januar 2007 eingegangenen Berichte. Die Beobachter auf den Plätzen 2 bis 4 liegen praktisch seit Jahren sehr dicht zusammen. Weitere fünf Beobachter haben schon mehr als die Hälfte des Weges zum "Tausender-Club" zurückgelegt. In *kursiv* sind alle Beobachter gesetzt, die im Jahr 2006 Beobachtungsberichte einsandten.

Tabelle 4: Meteorbeobachter-Gesamtbilanz seit Bestehen des AKM

	Beobachter	Stunden	Beob.-Jahre
1	Jürgen Rendtel	5078.91	31
2	Ina Rendtel	1465.34	23
3	André Knöfel	1452.09	27
4	Ralf Koschack	1440.60	21
5	Sven Näther	1348.91	13
6	Rainer Arlt	1307.50	23
7	Pierre Bader	710.49	19
8	Ralf Kuschnik	664.57	24
9	Roland Winkler	588.27	20
10	Thomas Schreyer	549.51	15
14	Sabine Wächter	393.46	18
16	Ulrich Sperberg	386.59	20
18	Christoph Gerber	370.22	8
20	Sirko Molau	341.40	14
23	Frank Enzlein	264.59	9
41	Thomas Rattei	123.93	10
63	Hartwig Lüthen	60.26	7
71	Frank Wächter	46.62	8
104	Martin Hörenz	20.43	3

Betrachten wir statt der Gesamtzahlen seit Ende der 70-er Jahre, der Gründungszeit des AKM, nur die letzten fünf Jahre, ergeben sich andere Zahlen und "Rangfolgen" auf den Plätzen eins bis zehn – und damit vielleicht ein Anreiz, diese Reihe am Ende des Jahres 2007 neu zu ordnen? Wie wir gleich noch zeigen wollen, sind diese Tabellen nicht der alleinige Grund für visuelle Beobachtungen.

Tabelle 5: AKM-Meteorbeobachter-Bilanz 2002–2006,  $T_{\text{eff}} \geq 50h$ 

	Beobachter, Ort	Summe $T_{\text{eff}}$ (h)
1	Sven Näther, Wilhelmshorst	695.2
2	Jürgen Rendtel, Marquardt	689.4
3	Pierre Bader, Viernau	302.6
4	Christoph Gerber, Heidelberg	174.6
5	Roland Winkler, Markkleeberg	163.5
6	Oliver Wusk, Berlin	105.2
7	Frank Enzlein, Eiche	83.5
8	Mathias Growe, Schwarzenbek	78.1
9	Daniel Grün, Winnenden	53.6
10	Rainer Arlt, Berlin	52.7
11	Ralf Kuschnik, Braunschweig	52.0

Warum also sollte man auch weiterhin visuell beobachten wo es doch so viele und auch neue Daten z.B. von den Videokameras gibt? Eine oft gestellte Frage. Der große Vorteil visueller Daten ist die erprobte Prozedur von Beobachtung und Auswertung. Sie ergibt schnell ein zuverlässiges Ergebnis über die ZHR und somit den Dichterverlauf bei der Durchquerung eines Meteorstromes. Die on-line verfolgbare Auswertung zu den Leoniden und Geminiden 2006 auf der IMO-Webseite hat sicher einen neuen Anreiz gegeben, denn man konnte hier schon kurz nach Eingabe seiner eigenen Daten das Wachsen der ZHR-Grafik verfolgen. Wir haben die entsprechenden Ergebnisse auch jeweils gleich in Meteoros vorgestellt. Die schnellere Rückkopplung ist hoffentlich ein weiterer Ansporn für eigene Aktivitäten.

Das Plotten visuell beobachteter Meteore erlaubt darüber hinaus eine spätere Suche nach Aktivität kleiner Ströme. So können die aus den Videobeobachtungen herausgefilterten Radianten womöglich zeitlich zurück verfolgt werden. Das wäre beispielsweise ein mögliches Arbeitsfeld weiterer Beobachtertreffen. Schließlich haben wir im Archiv des AKM visuelle Beobachtungen einigermaßen systematisch seit 1978 erfasst.

Ich denke, dass bei gutem Wetter die Perseiden 2007 wieder ein großes Interesse bei den Beobachtern finden werden. Ein weiteres geplantes Treffen im Frühjahr soll genutzt werden, um wieder neue interessante Ergebnisse aus unserem Datenmaterial herauszuholen.



## Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network, Dezember 2006

von Sirko Molau, Abenstalstr. 13b, 84072 Seysdorf

Auch im vergangenen Monat konnten wir wieder einen neuen Beobachter im Kameranetz willkommen heißen. Mit Biondani Roberto aus Verona, der von Flavio Castellani „angelert“ wurde, haben wir inzwischen vier Beobachter südlich der Alpen, womit sich Italien bzgl. der Beobachterzahl auf den zweiten Platz vorgearbeitet hat.

Ansonsten bildete der Dezember 2006 einen würdigen Abschluss für das erfolgreichste Jahr in der Geschichte des Kameranetzes. Vor allem dank der Geminiden hätten wir die Rekordergebnisse vom Oktober fast noch einmal einstellen können. Während das Wetter den Beobachtern in Nord- und Westeuropa (z.B. Stephen Evans) arg mitspielte, konnte sich alle Beobachter im Alpenraum über häufiges Hochdruckwetter freuen, dass klaren Himmel aber zeitweise auch hartnäckigen Nebel mit sich brachte.

Pünktlich zu den Geminiden klarte es vielerorts auf, so dass der Eine oder Andere seine Jahresbilanz an Meteoren noch einmal kräftig aufbessern konnten. Da die Geminiden im Durchschnitt relativ hell sind, war der Unterschied zwischen bildverstärkten Kameras und solchen ohne Bildverstärker vergleichsweise gering – die besten Ergebnisse waren 609 (AVIS2) bzw. 413 Meteore (MIN38) in einer Nacht. Insgesamt konnten wir allein am 12./13. Dezember über dreieinhalbtausend Meteore aufzeichnen - so viel wie bisher nur während der Leonidenstürme. Auch in der Maximumnacht der Ursiden knapp zehn Tage später gab es einige Beobachtungsorte mit mehr als zwölf Stunden klarem Nachthimmel.

Insgesamt kamen im Dezember vier Beobachter auf mehr als 20 Beobachtungsnächte, und mit knapp 1700 Stunden Beobachtungszeit reihte sich der Monat an dritter Stelle der Langzeitstatistik hinter dem Oktober und September 2006 ein. Mit mehr als 13500 Meteoren wurde der Rekord vom Oktober 2006 sogar nur um wenige hundert Sternschnuppen verfehlt.

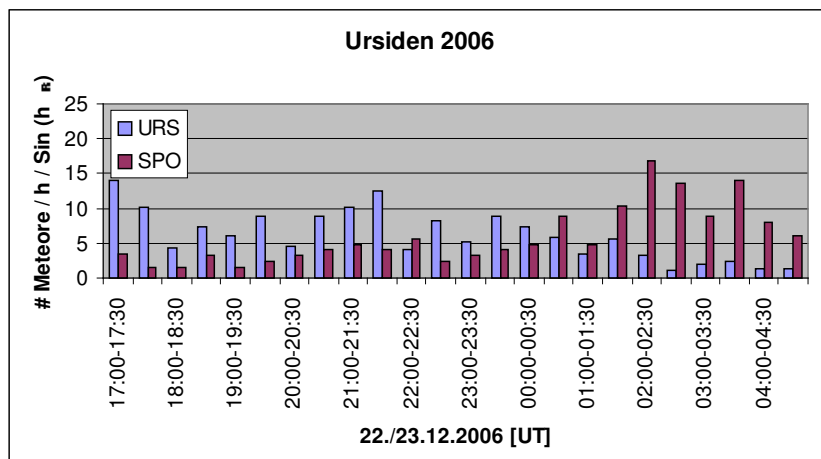
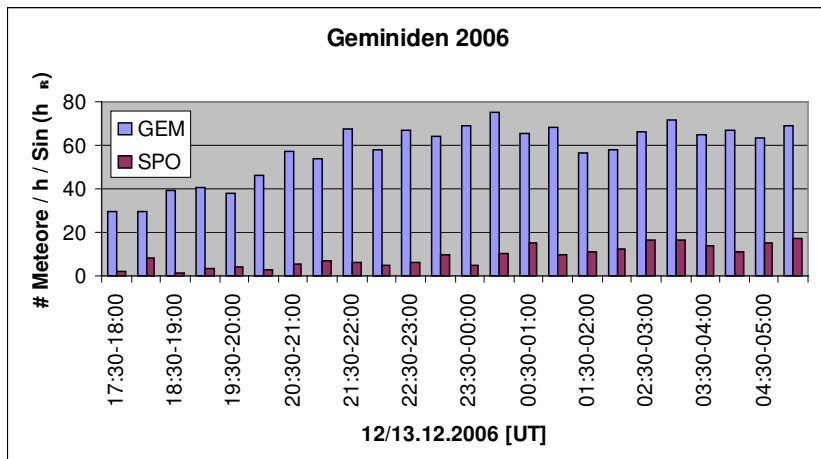
Dank der guten Beobachtungsbedingungen war es möglich, Aktivitätsprofile von den Maxima der Geminiden und Ursiden zu erstellen. Die nachfolgende Auswertung basiert dabei nur auf den Daten der Kameras, welche die gesamte Nacht hindurch klaren Himmel hatten (Geminiden: AKM2, AVIS2, BMH1, FIAMENE, METKA, MIN38, MINCAM1 und SRAKA mit zusammen 2218 GEM und 415 SPO; Ursiden: AKM2, AVIS2, BMH1, MIN38 und MINCAM1 mit zusammen 151 URS und 267 SPO). Die Meteorzahlen wurden in Halbstundenintervallen erfasst, um die Radiantenhöhe korrigiert und dann zwischen allen Kameras gemittelt.

Bei den Geminiden zeigte sich ein deutlicher Anstieg der stündlichen Rate in den Abendstunden des 13. Dezember bis etwa Mitternacht. Die höchsten Aktivität wurde im Intervall 00:00-00:30 UT registriert. Danach blieb sie bis in die Morgendämmerung auf einem gleichbleibend hohen Niveau. Das deckt sich sehr gut mit den visuellen Daten, deren vorläufige Analyse auf der IMO-Homepage ebenfalls ein Maximum zwischen 0:00 und 1:00 UT ergab.

Zu den Ursiden gab es Vorhersagen für erhöhte Raten zu verschiedenen Zeitpunkten am Abend des 22. Dezember. Aufgrund der geringeren Meteorzahlen ist das Bild hier nicht so eindeutig wie bei den Geminiden. Die höchste Rate wurde gleich in der abendlichen Dämmerung (17:00-17:30 UT) beobachtet. Nach einer leichten Flaute gab es im Intervall 21:30-22:00 ein erneutes Aktivitätsmaximum. Danach fielen die Raten systematisch ab und etwa ab 02:00 UT am 23. Dezember

war der Strom kaum noch zu registrieren. Die Videobeobachtungen bestätigen damit generell eine merklich erhöhte Ursidenaktivität in den Abendstunden des 23. Dezember, ohne dass jedoch die vorhergesagten Maximumzeitpunkte im einzelnen bestätigt oder widerlegt werden können.

Zeit [UT]	13./14.12.2006		22./23.12.2006	
	GEM / h / sin (HR)	SPO / h	URS / h / sin (HR)	SPO / h
17:00-17:30			13,9	3,5
17:30-18:00	29,6	2,4	10,1	1,6
18:00-18:30	29,4	8,0	4,3	1,6
18:30-19:00	39,1	1,1	7,4	3,2
19:00-19:30	41,0	3,5	6,0	1,6
19:30-20:00	37,8	4,0	8,9	2,4
20:00-20:30	45,9	2,5	4,5	3,2
20:30-21:00	57,5	5,5	8,8	4,0
21:00-21:30	53,6	7,0	10,0	4,8
21:30-22:00	67,8	6,0	12,5	4,0
22:00-22:30	57,6	4,5	4,1	5,6
22:30-23:00	66,9	6,5	8,1	2,4
23:00-23:30	64,4	9,5	5,1	3,2
23:30-00:00	69,1	4,5	8,9	4,0
00:00-00:30	75,4	10,5	7,4	4,8
00:30-01:00	65,7	15,0	5,9	8,8
01:00-01:30	68,1	9,5	3,4	4,8
01:30-02:00	56,7	11,0	5,5	10,4
02:00-02:30	57,6	12,5	3,2	16,8
02:30-03:00	66,3	16,5	1,1	13,6
03:00-03:30	71,7	16,5	2,0	8,8
03:30-04:00	64,7	14,0	2,4	14,0
04:00-04:30	67,0	11,0	1,2	8,0
04:30-05:00	63,5	14,9	1,3	6,0
05:00-05:30	68,6	17,1		



Kommen wir damit zur Gesamtstatistik des Jahres 2006: Wie schon angedeutet, stellte das vergangene Jahr alles bisherige weit in den Schatten. Im Laufe des Jahres beteiligten sich 19 Beobachter (2005: 17) aus 9 Ländern (2005: 9) mit insgesamt 28 Kameras (2005: 23) an unserem Kameranetz. Zum Jahresende waren es immerhin 12 Beobachter, die ihre Kamera(s) nicht nur sporadisch sondern quasi in jeder klaren Nacht im Einsatz hatten. Vor allem dank der gestiegenen Zahl von automatisierten Kameras ist es uns zum ersten Mal gelungen, in jeder einzelnen Nacht des Jahres Meteore aufzuzeichnen (2005: 356 Nächte). Die effektive Beobachtungszeit kletterte auf nahezu 15.000 Stunden, was einer Steigerung um mehr als die Hälfte entspricht (2005: 9543). Mit knapp 70.000 Meteoren waren wir sogar erfolgreicher als in den Jahren 2004 und 2005 zusammengenommen (2005: 40.784)! Im Mittel über alle Kameras und Monate wurden pro Beobachtungsstunde 4,7 Meteore aufgezeichnet (2005: 4,3).

Schaut man auf die Verteilung der Beobachtungen über die Monate zeigt sich der übliche Anstieg der effektiven Beobachtungszeit und der Meteorzahlen zur zweiten Jahreshälfte. Während jedoch traditionell der August die Herzen der Meteorbeobachter am höchsten schlagen lässt, blieb die Ausbeute in diesem Monat aufgrund des schlechten Wetters eher bescheiden. Dafür kletterten die Beobachtungsstatistiken im September und Oktober in bis dato ungekannte Höhen, und auch die letzten beiden Monate des Jahres mussten sich nicht verstecken.

Monat	# Beobachtungsnächte	Eff. Beobachtungszeit [h]	# Meteore	Meteore / Stunde
<b>Januar</b>	31	1287,1	3353	2,6
<b>Februar</b>	28	674,5	1480	2,2
<b>März</b>	31	874,0	1933	2,2
<b>April</b>	30	830,8	2330	2,8
<b>Mai</b>	31	731,2	1732	2,4
<b>Juni</b>	30	677,5	1971	2,9
<b>Juli</b>	31	1364,4	6585	4,8
<b>August</b>	31	1021,0	6591	6,5
<b>September</b>	30	2041,7	8756	4,3
<b>Oktober</b>	31	2125,0	14173	6,7
<b>November</b>	30	1648,2	7110	4,3
<b>Dezember</b>	31	1652,7	13679	8,3
<b>Gesamt</b>	<b>365</b>	<b>14928,1</b>	<b>69704</b>	<b>4,7</b>

Die Zahl der Beobachter, die auf über 200 Beobachtungsnächte kommen, ist im vergangenen Jahr auf fünf gestiegen (2005: 2). An der Spitze steht erneut Sirko Molau, der mit 288 Nächten den bisherigen Bestwert um 26 Nächte steigern konnte. Es folgt eine Dreiergruppe mit Jörg Strunk, Javor Kac und Mihaela Triglav, die jeweils etwa 250 Nächte für sich verbuchen konnten. Schließlich überbot auch Flavio Castellani die magische Marke von 200 Nächten deutlich. Mit Ilkka Yrjölä, Bob Lunsford, Stane Slavec und Stephen Evans kamen vier weitere Beobachter in den dreistelligen Bereich.

Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Dabei ist zu beachten, dass die ersten drei Beobachter häufig mehrere Kameras parallel betrieben haben (MOLSI 2-3, STRJO 2-4, KACJA 2), was sich natürlich auf die effektive Beobachtungszeit und die Meteorzahl auswirkt.

Beobachter	Land	# Beobachtungsnächte	eff. Beobachtungszeit [h]	# Meteore	Meteore / Stunde
Sirko Molau	Deutschland	288	2734,6	20203	7,4
Jörg Strunk	Deutschland	252	1902,4	5772	3,0
Javor Kac	Slowenien	245	1912,8	5277	2,8
Mihaela Triglav	Slowenien	242	1347,2	4435	3,3
Flavio Castellani	Italien	220	1500,6	3925	2,6
Ilkka Yrjölä	Finnland	148	812,9	3668	4,5
Robert Lunsford	USA	139	816,7	6877	8,4
Stane Slavec	Slowenien	128	536,1	1757	3,3
Stephen Evans	Großbritannien	101	661,0	2105	3,2
Enrico Stomeo	Italien	90	633,6	3262	5,1
Wolfgang Hinz	Deutschland	85	582,4	5251	9,0
Orlando Benitez-Sanchez	Spanien	78	365,7	606	1,7
Maurizio Eltri	Italien	48	351,3	1618	4,6
Ulrich Sperberg	Deutschland	34	200,9	467	2,3
Detlef Koschny	Niederlande	34	199,1	513	2,6
Bernd Brinkmann	Deutschland	23	106,4	397	3,7
Biondani Roberto	Italien	22	145,4	763	5,2
Rosta Stork	Tschechien	17	113,3	2623	23,2
Rob McNaught	(Australien)	2	5,7	185	32,5
<b>Gesamt</b>		<b>365</b>	<b>14928,1</b>	<b>69704</b>	<b>4,7</b>

Alle Beobachtungen des Jahres 2006 wurden inzwischen auf Konsistenz geprüft und in die Videodatenbank eingestellt. In wenigen Tagen stehen damit die Positionsdaten von über einer Viertelmillion Meteoren im PosDat-Format unter [www.metrec.org](http://www.metrec.org) zum Download bereit.

Ich möchte mich bei allen Videobeobachtern für die rege Beteiligung im vergangenen Jahr bedanken und wünsche allen auch im achten Jahr des Bestehens unseres Kameranetzes viel Erfolg.

## 1. Beobachterübersicht

Code	Name	Ort	Kamera	Feld	Grenzgr.	Nächte	Zeit	Meteore
BRIBE	Brinkmann	Herne	HERMINE (0.8/6)	Ø 55°	3 mag	14	28.8	188
CASFL	Castellani	Monte Basso	BMH1 (0.8/6)	Ø 55°	3 mag	17	167.4	852
ELTMA	Eltri	Venezia	MET38 (0.8/3.8)	Ø 80°	3 mag	3	37.0	158
EVAST	Evans	Moreton	RF1 (0.8/12)	Ø 25°	5 mag	4	44.6	207
HINWO	Hinz	Brannenburg	AKM2 (0.85/25)	Ø 32°	5 mag	20	169.1	1929
KACJA	Kac	Kostanjevec	METKA (0.8/6)	Ø 55°	3 mag	23	118.6	464
		Kamnik	REZIKA (0.8/6)	Ø 55°	3 mag	9	42.8	275
KOSDE	Koschny	Noordwijkerhout	ICC3 (0.85/25)	Ø 25°	5 mag	3	16.7	51
LUNRO	Lunsford	Chula Vista	BOCAM (1.4/50)	Ø 60°	6 mag	21	171.5	1455
MOLSI	Molau	Seysdorf	AVIS2 (1.4/50)	Ø 60°	6 mag	13	86.9	1894
			MINCAM1 (0.8/6)	Ø 60°	3 mag	18	115.8	975
		Ketzür	REMO1 (0.8/3.8)	Ø 80°	3 mag	19	65.5	308
ROBBI	Roberto	Verona	FIAMENE (0.8/3.8)	Ø 80°	3 mag	16	110.2	650
SLAST	Slavec	Ljubljana	KAYAK1 (1.8/28)	Ø 50°	4 mag	13	62.2	514
STOEN	Stomeo	Scorze	MIN38 (0.8/3.8)	Ø 80°	3 mag	11	117.5	1109
STORO	Stork	Ondrejov	OND1 (1.4/50)	Ø 55°	6 mag	3	23.7	941
STRJO	Strunk	Leopoldshöhe	MINCAM2 (0.8/6)	Ø 55°	3 mag	17	41.3	166
			MINCAM4 (1.4/2)	Ø 180°	0 mag	1	2.3	6
TRIMI	Triglav	Velenje	SRAKA (0.8/6)	Ø 55°	3 mag	18	117.7	1002
YRJIL	Yrjölä	Kuusankoski	FINEXCAM (0.8/6)	Ø 55°	3 mag	15	113.1	535
Summe						31	1652.7	13679

**2. Übersicht Einsatzzeiten (h)**

Dezember	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
BRIBE	-	-	-	-	-	-	-	0.4	7.4	2.1	0.5	1.0	3.6	6.2	3.8
CASFL	12.5	-	-	7.5	-	-	-	-	3.5	-	5.6	9.5	12.5	12.0	6.4
ELTRI	12.3	-	-	-	-	-	-	-	-	12.4	12.3	-	-	-	-
EVAST	-	-	-	-	-	-	-	10.2	11.7	-	9.3	-	-	-	-
HINWO	8.6	5.0	3.9	-	7.9	-	1.6	-	-	12.0	-	7.5	13.0	13.0	12.9
KACJA	-	7.8	2.0	2.3	3.6	1.1	3.6	-	4.4	1.3	9.5	11.1	13.7	13.5	-
-	-	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	3.3	-	-	-
KOSDE	-	-	-	-	-	-	-	-	6.7	-	-	-	-	-	-
LUNRO	1.6	7.1	4.8	11.9	10.7	11.1	11.8	11.5	5.8	-	-	11.7	3.9	4.1	-
MOLSI	-	-	0.8	-	-	-	-	-	-	7.6	-	-	11.5	13.1	12.9
-	-	-	3.1	-	6.4	-	6.5	0.2	-	7.2	1.1	1.8	13.7	13.8	13.8
-	1.9	2.9	2.8	0.7	-	6.5	8.4	4.0	1.8	8.1	-	4.6	-	1.6	14.2
ROBBI	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	9.0	10.5	9.0	10.5	10.5	7.5
SLAST	-	1.5	-	-	-	-	0.5	1.0	1.5	-	1.0	0.6	6.9	9.9	-
STOEN	11.9	-	-	-	-	-	-	-	-	10.5	11.2	2.6	11.4	10.2	11.2
STORO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.1	6.6	12.0	-
STRJO	4.5	1.0	-	-	-	-	2.8	-	6.9	4.3	-	0.7	1.0	4.4	5.5
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TRIMI	-	8.8	-	-	-	-	-	-	1.0	0.4	10.5	11.3	12.4	11.6	9.2
YRJIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.8	-	-	-	-	10.3
Summe	53.3	36.3	17.4	22.4	28.6	18.7	35.2	27.3	55.2	77.7	74.0	79.8	120.7	135.9	107.7

Dezember	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
BRIBE	0.7	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-	0.7	0.3	1.2
CASFL	-	-	-	-	11.9	11.5	12.5	12.5	7.5	12.5	12.5	12.5	4.5	-	-	-
ELTRI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EVAST	13.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HINWO	5.7	-	-	5.6	1.7	11.6	12.8	10.6	-	-	8.3	13.0	1.4	13.0	-	-
KACJA	-	-	-	4.3	1.1	-	5.2	2.7	-	1.3	3.6	9.6	6.5	7.3	2.1	1.0
-	-	-	3.8	1.0	-	10.3	-	-	-	-	12.4	5.7	-	-	1.6	-
KOSDE	3.1	6.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LUNRO	-	-	-	-	9.4	10.2	12.1	9.4	10.0	7.5	-	-	-	6.3	8.2	2.4
MOLSI	0.5	0.8	2.2	-	1.0	13.1	12.6	-	-	4.6	6.2	-	-	-	-	-
-	-	3.0	2.3	-	0.5	13.8	13.8	-	-	5.8	4.8	-	-	-	4.2	-
-	2.1	0.7	1.2	0.7	1.6	-	-	-	-	1.2	-	-	-	-	0.5	-
ROBBI	-	-	2.0	3.0	5.0	7.5	9.0	3.7	-	3.5	5.5	9.5	-	-	-	-
SLAST	-	-	-	-	-	-	10.7	6.0	-	-	7.3	11.2	4.1	-	-	-
STOEN	-	-	-	-	11.6	-	12.8	11.1	13.0	-	-	-	-	-	-	-
STORO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
STRJO	1.5	0.5	0.5	1.3	-	-	-	-	-	-	2.5	-	-	0.8	1.3	1.8
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.3-	-	-	-	-	-
TRIMI	-	-	-	7.0	0.4	-	11.0	5.4	7.7	0.8	4.8	8.4	5.7	1.3	-	-
YRJIL	4.0	3.4	12.2	5.0	-	4.5	10.1	1.3	14.7	6.4	12.0	7.3	14.5	4.6	-	-
Summe	31.0	15.8	24.2	27.9	44.2	82.5	122.6	62.7	52.9	43.6	82.6	77.2	36.7	34.0	18.2	6.4

## 3. Ergebnisübersicht (Meteore)

Dezember	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
BRIBE	-	-	-	-	-	-	-	3	34	12	5	3	32	62	17
CASFL	46	-	-	20	-	-	-	-	9	-	50	91	246	105	24
ELTRI	24	-	-	-	-	-	-	-	-	56	78	-	-	-	-
EVAST	-	-	-	-	-	-	-	40	41	-	78	-	-	-	-
HINWO	63	11	7	-	29	-	7	-	-	150	-	259	500	223	107
KACJA	-	12	5	4	5	3	10	-	12	2	38	63	154	69	-
	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	15	45	-	-	-
KOSDE	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-
LUNRO	4	86	27	59	51	77	71	94	30	-	-	196	142	183	-
MOLSI	-	-	1	-	-	-	-	-	-	126	-	-	609	318	237
	-	-	7	-	39	-	29	1	-	44	4	38	375	203	60
	3	6	28	5	-	44	56	12	7	42	-	14	-	5	67
ROBBI	-	-	-	-	-	-	-	-	8	28	65	54	245	91	23
SLAST	-	1	-	-	-	-	1	2	2	-	2	3	204	138	-
STOEN	13	-	-	-	-	-	-	-	-	78	114	27	413	171	51
STORO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	134	290	517	-
STRJO	14	4	-	-	-	-	13	-	26	19	-	2	4	24	21
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TRIMI	-	34	-	-	-	-	-	-	3	1	87	147	336	172	24
YRJIL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	72
Summe	167	159	75	88	124	124	187	152	190	573	536	1076	3550	2281	703

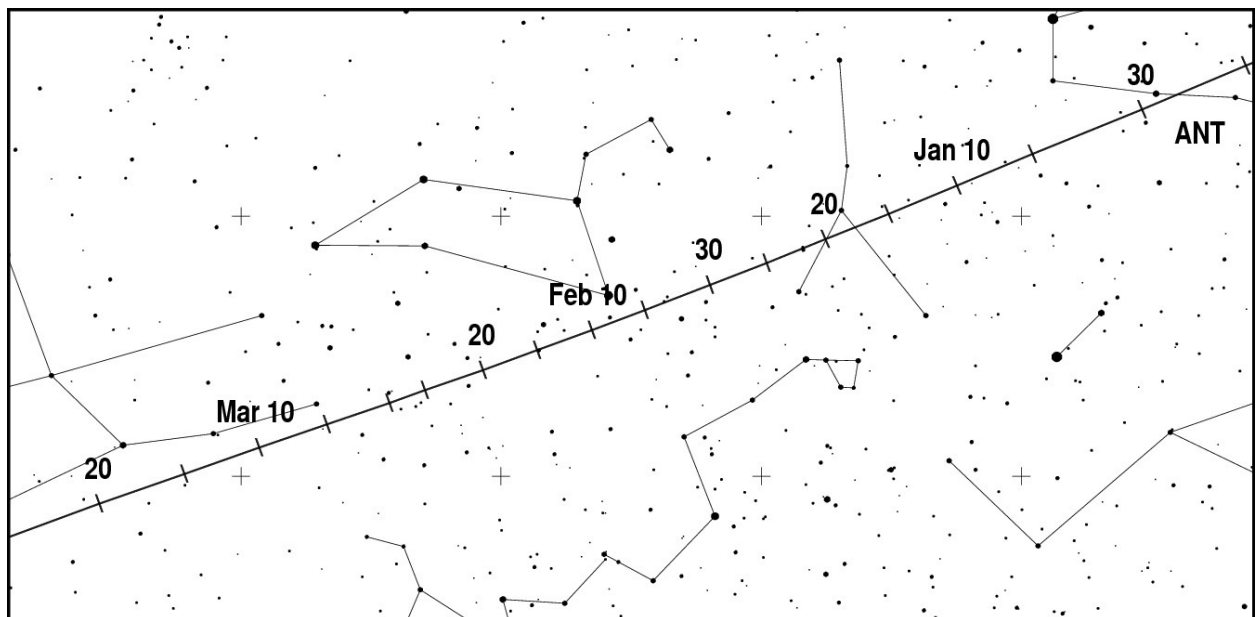
Dezember	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
BRIBE	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	4	2	4
CASFL	-	-	-	-	41	33	42	34	21	28	24	30	8	-	-	-
ELTRI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EVAST	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HINWO	10	-	-	57	14	54	99	77	-	-	80	101	2	79	-	-
KACJA	-	-	-	8	2	-	13	2	-	3	7	17	17	14	3	1
	-	-	20	1	-	85	-	-	-	-	65	35	-	-	4	-
KOSDE	17	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LUNRO	-	-	-	-	57	80	62	30	62	51	-	-	-	40	46	7
MOLSI	2	5	42	-	7	220	221	-	-	74	32	-	-	-	-	-
	-	8	9	-	3	58	56	-	-	26	2	-	-	-	13	-
	7	1	2	1	5	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-
ROBBI	-	-	4	9	11	22	24	14	-	14	16	22	-	-	-	-
SLAST	-	-	-	-	-	-	68	24	-	-	30	23	16	-	-	-
STOEN	-	-	-	-	54	-	89	58	41	-	-	-	-	-	-	-
STORO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
STRJO	6	2	3	5	-	-	-	-	-	-	8	-	-	3	5	7
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-
TRIMI	-	-	-	29	3	-	45	16	27	4	23	26	21	4	-	-
YRJIL	16	11	81	10	-	30	79	2	81	12	38	9	54	25	-	-
Summe	111	46	161	120	197	582	798	257	232	214	333	263	118	169	74	19

## Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter: Februar 2007

von Roland Winkler, Merseburger Str. 6, 04435 Schkeuditz

Der Ende Januar bis Anfang Februar interessante Zeitraum für eine mögliche Aktivität von kleineren Strömen mit Radianten in der Coma-Leo-Virgo-Region bietet aufgrund der Mondphase (Vollmond am 2.2.) in diesem Jahr wenig gute Bedingungen für eine erfolgreiche Beobachtung. Die Antihelion-Quelle (ANT), welche uns auch in diesem Monat am nächtlichen Himmel begleitet, produziert nur geringe Raten, so dass die Zahl an beobachtbaren Meteoren in einer Stunde kaum über 5 liegen dürfte.

In der zweiten Februarhälfte beginnen die  $\delta$ -Leoniden (DLE) ihre ebenfalls geringe Aktivität. Die Raten liegen kaum über 2 Meteore je Stunde - ein Maximum kann man daher auch nicht erwarten. Der in den Listen angegebene Termin (25.2.) ist lediglich Referenzdatum für die Radiantenposition. Aufgrund der Nähe zum Antihelion-Bereich ist eine genaue Stromzuordnung notwendig, so dass Plotting angesagt ist. Wichtigster Unterschied ist die geringere Geschwindigkeit der DLE gegenüber den ANT. Der zunehmende Mond stört zwar etwas die Beobachtung, jedoch dürfte eine Verfolgung der Aktivität kein Problem sein.



## Die Halos im November 2006

von Claudia und Wolfgang Hinz, Bräuhausgasse 12, 83098 Brannenburg

Im November wurden von 35 Beobachtern an 27 Tagen 378 Sonnenhalos und an neun Tagen 77 Mondhalos beobachtet. Die Anzahl der Erscheinungen pro Beobachter war durchschnittlich, aber die Haloaktivität lag aufgrund komplett fehlender seltener Halos etwas unter dem Durchschnitt. Die Halovertelung war, wie so oft, nicht gleichmäßig. Während ganz im Norden vereinzelt überhaupt keine Halos beobachtet wurden, fassten drei Beobachter im Südosten 10 Tage und U. Hennig in Radebeul (KK15) sogar 12 Halotage ab.

Der Monat war extrem warm, sehr sonnig und etwas zu trocken. Mit durchschnittlich 3,0 Grad über dem Klimareferenzmittel der Jahre 1961-90 geht der November 2006 als einer der wärmsten in die seit 1901 geführte Wetterstatistik ein. Die höchsten Temperaturen wurden am 25. November mit verbreitet über 20°C gemessen. Üblicherweise registriert man die höchsten Temperaturen im November zum Monatsbeginn. Nie zuvor gab es derart hohe Temperaturen zum Ende des Monats.

Die Niederschlagsbilanz war im November deutschlandweit leicht unterdurchschnittlich. In einigen Regionen von Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz war es extrem trocken, es fiel nur etwa ein Drittel der normalen Regenmenge. Dagegen gab es in einigen Regionen wie z.B. in Mecklenburg-Vorpommern und im Erzgebirge auch mehr Niederschlag als üblich. Den meisten Niederschlag innerhalb von 24 Stunden gab es mit 40 Litern pro Quadratmeter am 9. November auf der Zugspitze. Hier fiel der Niederschlag als Schnee und gab zumindest dort einen kleinen Vorgeschmack auf den Winter.

Die durchschnittliche Sonnenscheindauer im November betrug bundesweit etwa 65 Stunden. Das entspricht einem Plus von etwa einem Fünftel im Vergleich zum langjährigen Mittel. Dabei wurden im Südwesten, örtlich auch in Mitteldeutschland, sogar 60 bis 80 Prozent mehr Sonnenschein registriert. Vor allem im Norden ließ sich die Sonne seltener blicken als üblich. Im Nordwesten wurden teilweise sogar weniger als 70 Prozent des Normalwertes verzeichnet.

Fast der gesamte Monat war von Hochdruckeinfluß geprägt. Cirren gab es nur vereinzelt durch weit um Mitteleuropa herumgeleitete Tiefdrucksysteme.

Die Monatshöhepunkte sind also schnell genannt:

- Am 07. bildete sich verbreitet ein bis zu 7 Stunden andauernder 22°-Ring um die Sonne. Zum Teil war er gleißend hell und bekam ebenso wie der umschriebene Halo vereinzelt das Prädikat H=3 verliehen. Abends setzte sich der Haloreigen am Vollmond fort. Allein an diesem Abend wurden 41 Mondhalos gemeldet, darunter auch Zirkumzenitalbogen und ein vom rechten Nebenmond ausgehendes 45° langes Stück des Horizontalkreises als Teil eines Halophänomens (KK44).
- Der 11. brachte T. Groß (KK03) in Fürstenzell bei Passau ein Standardhalophänomen
- Am 15.; 20.; 27. und 28. gab es zum Teil gleißend helle Nebensonnen

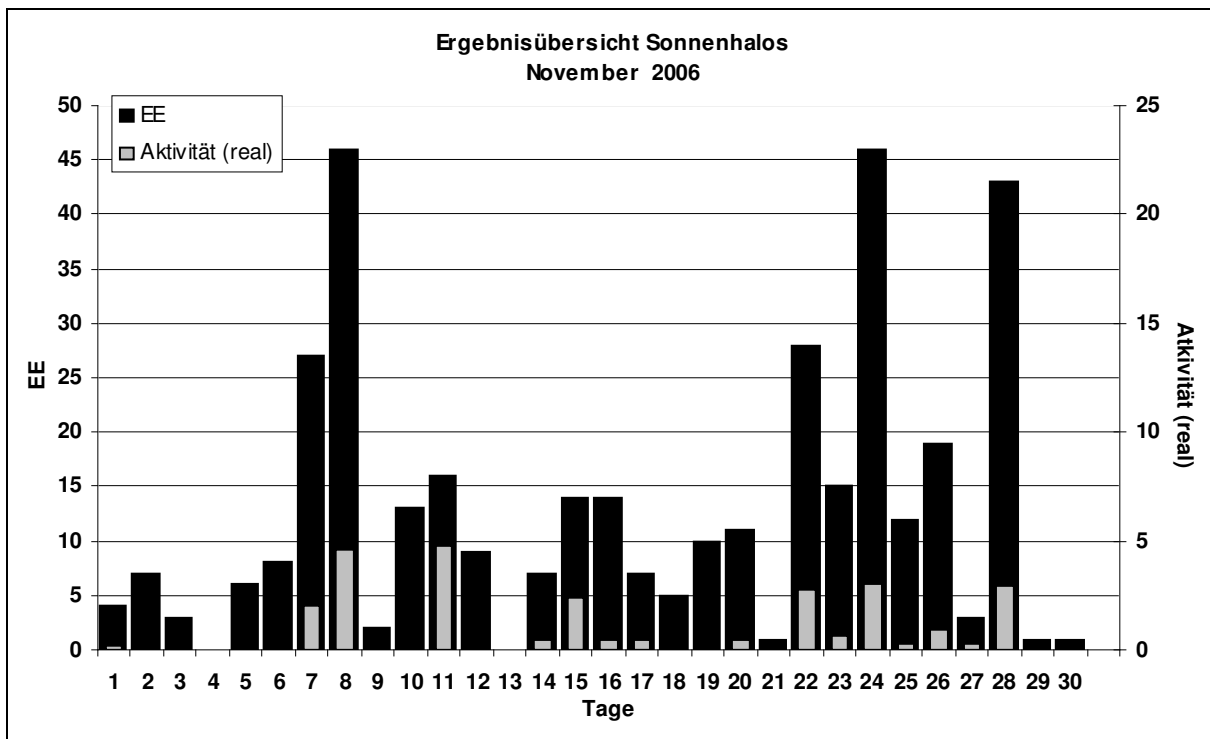
Auf jeden Fall hat die diesjährige Haloarmut zur Folge, dass man sich wieder so richtig über „normale Halos“ freuen kann, wie nachfolgende Zeilen von Werner Krell zeigen: *Am 15.11. konnte man es förmlich riechen... Kondensstreifen haben zum Teil cirrenförmige Strukturen ausgebildet und am Horizont zeichnete sich so etwas wie ein lockeres Cirrenfeld ab. Nun war eigentlich nur noch Warten angesagt, da die Zugrichtung recht günstig war. Um etwa 10:45 Uhr MEZ dann ohne Vorwarnung ein 3er Zirkumzenitalbogen in den besten Farben. Beide 22° Nebensonnen ließen sich da auch nicht lumpen und zeigten sich ebenfalls unheimlich farbenfroh und dabei manches mal blendend hell in H=3. An Halos waren, bis auf einen kleinen Ausrutscher des oberen Berührungsbogens, nur die beiden 22° Nebensonnen und der ZZB zu sehen, die aber zeitweise atemberaubend. Die Halos tauchten nur in den hellen, dominierend weißen Cirren auf, obwohl noch genügend andere Cirren vorhanden waren, die brachten aber keine Halos hervor.*





<b>Erscheinungen über EE 12</b>											
<u>TT</u>	<u>EE</u>	<u>KKGG</u>	<u>TT</u>	<u>EE</u>	<u>KKGG</u>	<u>TT</u>	<u>EE</u>	<u>KKGG</u>	<u>TT</u>	<u>EE</u>	<u>KKGG</u>
07	13	4411	07	13	5317						

KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort
02	Gerhard Stemmler, Oelsnitz/Erzg.	31	Jürgen Götzke, Adorf bei Chemnitz	56	Ludger Ihendorf, Damme	72	Jürgen Krieg, Schwalmstadt
03	Thomas Groß, Passau	32	Martin Hörenz, Pohla	57	Dieter Klatt, Oldenburg	73	Rene Winter, Eschenbergen
04	H. + B. Bretschneider, Schneeberg	34	Ulrich Sperberg, Salzwedel	58	Heino Bardenhagen, Helvesiek	74	Reinhard Nitze, Barsinghausen
06	André Knöfel, Lindenberg	36	Elisabeth Dietze, Radebeul	59	Wettersta. Laage-Kronskamp	90	Alastair McBeath, UK-Morpeth
08	Ralf Kuschnik, Braunschweig	38	Wolfgang Hinz, Brannenburg	61	Günter Busch, Fichtenau	92	Judith Proctor, UK-Shephed
09	Gerald Berthold, Chemnitz	44	Sirko Molau, Seysdorf	62	Christoph Gerber, Heidelberg	93	Kevin Boyle, UK Newchapel
13	Peter Krämer, Bochum	46	Roland Winkler, Schkeuditz	63	Wetterstation Fichtelberg	95	Attila Kosa-Kiss, RO-Salonta
15	Udo Hennig, Dresden	51	Claudia Hinz, Brannenburg	64	Wetterstation Neuhaus/Rennw.		
22	Günter Röttler, Hagen	53	Karl Kaiser, A-Schlägl	68	Alexander Wünsche, Görlitz		
29	Holger Lau, Pirna	55	Michael Dachsel, Chemnitz	69	Werner Krell, Wersau		



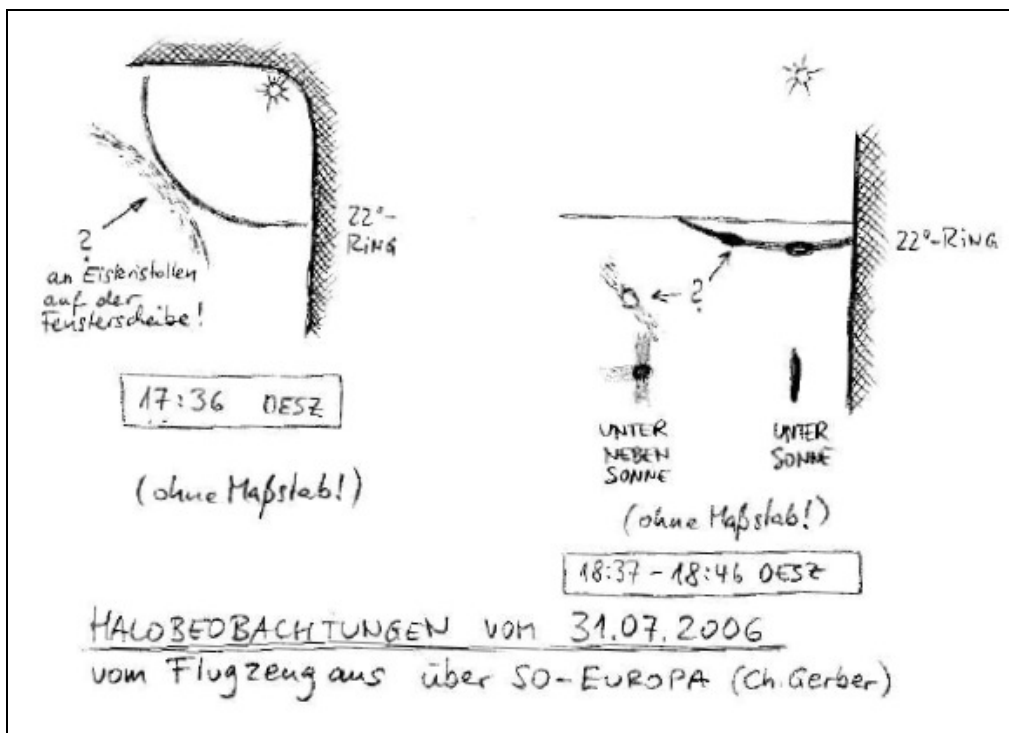
**Bericht über sonderbare Halosichtungen am 31.07.2006 vom Flugzeug aus**

*von Christoph Gerber, In der Neckarhelle 25, 69118 Heidelberg*

Auf dem Flug Frankfurt-Ankara hatte ich zwar einen Fensterplatz, aber die Halos waren so ungünstig hinter mir, dass nur ein geringer Teil sichtbar war. Mit der Digitalkamera war es mir möglich, direkt am Fenster nach hinten zu fotografieren, so dass ich einiges im Bild festhalten konnte, was mir nicht einsehbar war. Allerdings muss ich mich jetzt auf die gemachten Notizen (und die Erinnerung) verlassen, denn durch einen Festplattencrash sind mir die Bilder abhanden gekommen. Auch der ausführliche Bericht, den ich kurz danach verfasst hatte, ist verlorengegangen. Dies ist besonders bedauerlich bezüglich der unbekanntenen "Infralateralbogen"-Beobachtung!

Zunächst waren in Cirren über dem Flugzeug Teile des 22°-Ringes zu sehen. Auf einem Bild, das ich nach hinten oben schoss, um mehr von der Sonnenumgebung zu erfassen, war die ganze linke untere Hälfte des 22°-Ringes deutlich zu sehen. Aber es war auch eine andere Haloerscheinung sehr deutlich zu erkennen, die es eigentlich gar nicht gibt: der "Infralateralbogen" des 22°-Ringes (17:36 OESZ[?]). Ich kontrollierte dies visuell, es war aber nichts zu sehen. Aber auf dem Bild war er eindeutig da. Als ich dann das Bild auf dem Display vergrößerte, fand ich die Erklärung: der "Infralateralbogen" hatte nichts mit den Cirren zu tun, sondern bildete sich an den Eiskristallen, die sich direkt auf der Außenseite des Fensters gebildet hatten. Die Fokussierungsautomatik hatte auf diese Kristalle fokussiert und nicht auf unendlich (aber trotzdem war der 22°-Ring gut erkennbar).

Später (18:37-18:46 OESZ) zeigten sich auf einer unter Flughöhe liegenden Cirruschicht weitere Halos. Nur der unterste Sektor (h) des 22°-Ringes lag im Bereich der Cirren. Darunter zeigte sich als kurzer senkrechter Balken die Unter Sonne und links von ihr die Unternebensonne, voll ausgebildet mit Schweif. Sie war in eine Säule eingebettet, die nach oben bzw. nach unten etwa so lang war wie der Schweif. Neben diesen normalen Erscheinungen gab es aber noch weitere: die eine bildeten zwei Helligkeitsknoten im 22°-Ring: einer am unteren Scheitelpunkt, der andere links davon. Ich würde diese auf eine lokale Ausprägung der Cirren zurückführen und nicht für eine reale Erscheinung halten - aber ich hatte sie auf zwei Fotos erfasst, die im Abstand von 1-2 Minuten erfolgten, so dass es sich unmöglich um die gleichen Wolken handeln konnte. Einen weiteren Lichtknoten konnte ich ebenfalls auf zwei Bildern festhalten. Ihre Lage ist so sonderbar, dass ich sie nicht identifizieren kann. Anhand der Konstellation Flugzeugflügel-Unternebensonne läßt sich die Lage der Knoten in etwa bestimmen (die Unternebensonne war leider nicht gleichzeitig sichtbar, da aber keine Richtungsänderung des Fluges in diesen Minuten erfolgte, dürfte von der Lage der Unternebensonne auf die der Lichtknoten zu schließen sein). Auf dem ersten Bild befindet sich der Knoten etwas links und oberhalb der Position der Unternebensonne, auf dem zweiten (etwa 2 min später aufgenommen) etwa über der Position der Unternebensonne. Sie schienen jeweils auf einem kurzen Bogensegment zu liegen, das von links oben nach rechts unten in einem Winkel von etwa 45° verlief. Mir ist nicht klar, welcher Bogen dies sein könnte.



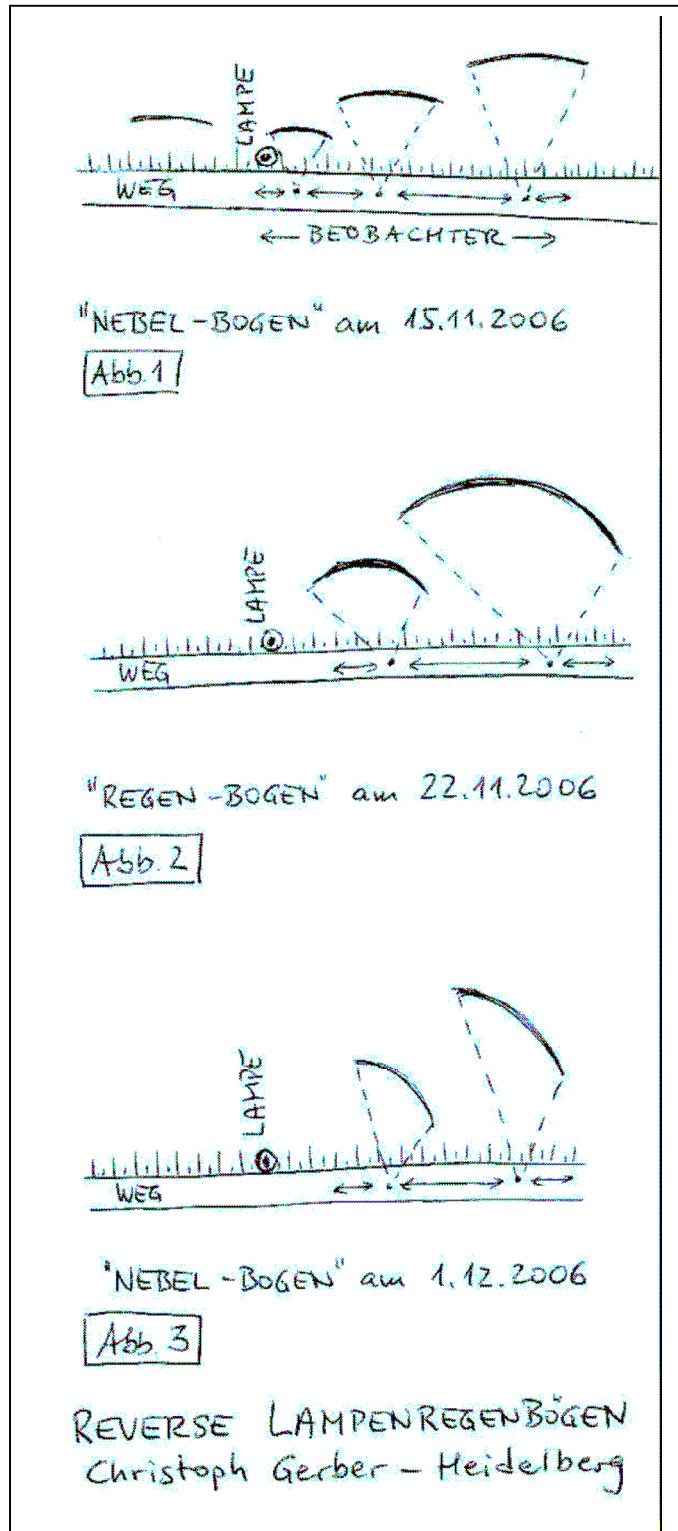
## Erneute Beobachtungen des "reversen Lampenregenbogens"

von Christoph Gerber, In der Neckarhelle 25, 69118 Heidelberg

Nachdem meine nächtliche Beobachtung von "wandernden Bögen" auf regennasser Grasfläche in der Umgebung von Straßenlampen (*METEOROS* 8, 108f (2005)) erstaunlich schnell durch Christian Fenn eine überraschende Erklärung gefunden hat (*METEOROS* 9, 61f (2006)), habe ich bei jeder Gelegenheit Ausschau nach diesem Phänomen gehalten - aber stets erfolglos. Ich führte das darauf zurück, daß damals (es war Ende März) das frisch sprießende Gras recht kurz und einheitlich war, so dass es als "Projektionsfläche" optimal war. Alle bisherigen Versuche, im regennassen Gras die Beobachtung zu wiederholen, sind gescheitert. Jetzt sind mir aber innerhalb weniger Tage gleich mehrere Beobachtungen gelungen.

Als es am 15.11.2006 abends aufklarte, trat das Befürchtete ein: im Neckartal breitete sich wieder dichter Nebel aus, so dass ich von der klaren Nacht wieder einmal nichts haben würde. Dafür konnte ich erstmals die "wandernden Bögen" an genau der selben Stelle wie damals wiedersehen. Ich bemerkte wieder eine recht starke Glorie um den Schatten meines Kopfes, jedoch keinen Bogen, der mir gefolgt wäre, und bei den beiden Lampen am Radweg habe ich zunächst auch nichts bemerken können. Ich hatte bereits die zweite Lampe hinter mir gelassen, als ich einen schwachen Schein bemerkte, der von mir zu weichen schien. Also gleich noch mal langsam zurückgefahren - und da näherte sich dieser Schein wieder. Er war also doch da! Ich fuhr noch mehrmals an beiden Lampen vorbei, stets den Blick auf das Gras gerichtet, und in schöner Regelmäßigkeit zeigte sich der "wandernde Bogen" wieder. Allerdings deutlich schwächer als bei der Erstbeobachtung.

Der Bogen war als ein schwacher Lichtschein zu sehen, aber nur als Segment eines Kreises, etwa so wie der obere Berührungsbogen bei einem Halo. Das sonderbar merkwürdige der Erscheinung war, dass der Bogen sich wie eine ausbreitende Welle verhielt: mit zunehmender Entfernung von der Lampe wurde



er immer größer - und bei Annäherung immer kleiner. Genauso sollte sich ein "reverser Lampenregenbogen" verhalten, und so erwartete ich es auch - aber das Erleben war dann doch noch einmal etwas ganz anderes! Stets war der Bogen in rechtem Winkel zur Bewegungsrichtung. Während ein normaler Sonnenregenbogen mit dem Beobachter mitwandert und unverändert bleibt, wandert der reverse Bogen zwar auch mit, aber er wird ständig größer - oder kleiner. Gerade beim Rollen auf dem Fahrrad ist das ein so eigentümliches Verhalten, dass es zutiefst verblüfft. Ein Sachverhalt war allerdings anders, als ich es auf der Zeichnung damals rekonstruiert hatte: die Lampe lag immer deutlich innerhalb des Bogens (s. Abb. 1). Unmittelbar neben dem Weg ist eine kleine Böschung, so dass hier vom Bogen nichts zu sehen war. Gerade in Lampennähe wäre das am interessantesten gewesen!

Am Abend des 22.11. zeigte er sich wieder, obwohl die Bedingungen scheinbar gar nicht gegeben waren. Es hatte zwar am Nachmittag etwas geregnet, aber am Abend war die Strasse bereits trocken, und nur unter den Blättern auf dem Asphalt war es noch feucht (21:45 Uhr). Demnach hatte ich gar nicht erwartet, den Bogen sehen zu können. Aber er war wieder bei beiden Lampen da, und zwar noch schwächer als beim letzten Mal, so dass es sogar schwierig war, ihn bei langsamer Fahrt zu erkennen. Und es gab einige markante Unterschiede zur vorangegangenen Beobachtung (Abb. 2): der Bogen war in einem viel größeren Umfang zu sehen (d.h. auf nahezu der gesamten Grasfläche des Feldes, mit Ausnahme des wegrandnahen geböschten Bereiches) - genau so wie bei der Erstbeobachtung. Um beim obigen Vergleich mit einem Halo zu bleiben: diesmal sah er nicht wie ein OBB aus, sondern wie der 22°-Ring selbst. Der Bogen war zudem etwas zur Lampe hin verschoben, so dass er nicht querab zu sehen war wie letztes Mal (beim "wegfahren" musste ich den Kopf etwas nach hinten drehen, um ihn zu ganz zu erkennen). Die lampenseitige Verlängerung des Bogens lief unmittelbar "hinter" der Laterne (bzw. dessen Masten) entlang. Er war jedoch in der unmittelbaren Umgebung der Laterne nicht auszumachen - erst in einem gewissen Abstand dazu. Diesmal gab es von Nebel keinerlei Spur - ebenso wenig wie beim letzten Mal von Regen.

Die dritte Beobachtung erfolgte bereits am 1.12. Abends klarte es wieder auf - und wieder bildete sich dichter Nebel im Neckartal. Erneut zeigten sich helle Glorien im Gras (23:30 Uhr) und der Nebelbogen war auch zu erkennen, aber so schwach, dass er selbst bei langsamer Fahrt unsichtbar wurde. Zwei auffällige Unterschiede gab es zum vorigen Nebel-Bogen (Abb.3, vgl. mit Abb. 1): erstens erschien er mehr wie ein Bogen, also war besser mit dem Regen- als mit dem Nebel-Bogen zu vergleichen, zweitens war der lampenseitige Teil des Bogens nicht zu sehen. Er sah also etwa so aus wie Sektoren d-e bei einem 22°-Haloring.

Aus diesen drei Beobachtungen lässt sich folgendes Fazit ziehen: Der "reverse Lampenregenbogen" ist sowohl als echter "reverser Taubogen" (nach Regen) als auch als Nebelbogen zu beobachten. Allerdings muss offenbar die Lampe "stimmen" und selbst dann ist die Erscheinung so schwach, dass sie "zufällig" eigentlich gar nicht zu beobachten ist. Gewiss: beide Male handelte es sich bei dem Verursacher der Bögen um Wassertropfen, aber dennoch scheint die unterschiedliche Größe derselben den Bogen unterschiedlich aussehen zu lassen. Hier tut sich offenbar ein weiteres Feld für Optische Theoretiker auf.

Es soll auch nicht verschwiegen werden, dass ich in dieser Zeit auch an Tagen, an denen die Bedingungen günstig erschienen, nichts von dem reversen Lampenregenbogen zu sehen bekommen habe. Offenbar spielen noch mehr Faktoren mit, die zur Sichtbarkeit des Bogens verhelfen. Einer dürfte tatsächlich in der relativen Kürze des Grasses liegen - jedenfalls ist z.Z das Gras der Wiese wieder recht kurz und erscheint somit einheitlich.

## **Eine weitere Beobachtung des reversen Lampenbogens: ein vollständiger Zyklus**

*von Christoph Gerber, In der Neckarhelle 25, 69118 Heidelberg*

Nachdem es am Nachmittag des 9.12.2006 reichlich geregnet hatte, konnte ich in der Nacht wieder reverse Lampenbögen beobachten. Diesmal aber nicht nur an den beiden Radweglampen (vgl. letzten Bericht und "Beobachtung 2" in *METEOROS* 8, 108f (2005)), sondern auch an den Straßenlampen, so daß ich erstmals "Beobachtung 1" nicht nur wiederholen, sondern die gesamte Abfolge des sich ständig verändernden Bogens erkennen konnte. Bei "Beobachtung 2" hielt ich mich nicht länger auf, da ich diese bereits wiederholt gemacht habe und sie ohne weiteres erklärbar und einsichtig ist (vgl. *METEOROS* 9, 61f (2006)). Da ich bisher "Beobachtung 1" nicht wiederholen konnte, stiegen in mir bereits Zweifel auf, ob einfache Straßenlampen überhaupt unter normalen Bedingungen reverse Lampenbögen verursachen können. Mein Radweg läuft stellenweise neben der L 534 entlang und diese ist zwischen Heidelberg und dem Stadtteil Ziegelhausen beleuchtet. Dabei gibt es jedoch zwei unterschiedliche Situationen. Im östlichen Bereich befinden sich die Lampen direkt über dem Radweg, im westlichen dagegen auf der anderen Straßenseite. Im Falle der Lampe direkt über dem Radweg entspricht die Erscheinung des reversen Lampenbogens dem der "Beobachtung 1": der Bogen befindet sich jenseits des Lampenmastes und wird bei Annäherung kleiner und bei Entfernung wieder größer. Da sich die Lampe direkt über dem kombinierten Rad- und Fußweg befindet, konnte ich beide Möglichkeiten testen: bei der einen fuhr ich knapp auf der Seite der Bögen vorbei, so daß ich zwischen Lampe und Bogen entlangfuhr, und bei der anderen knapp außerhalb, so daß die Lampe zwischen mir und dem Bogen stand. Da die Lampe jedoch recht hoch ist, machte sich – erwartungsgemäß – kein Unterschied bemerkbar: die Erscheinung verlief prinzipiell gleich.

Weitaus vielfältiger ist dagegen das Geschehen bei "Beobachtung 2". Die ganze Sequenz des "wandernden Bogens" zu erfassen dauerte eine Weile. Die Erscheinung ist so flüchtig, daß sie schwer zu sehen und damit zu verfolgen war. Ich bin immer wieder die Strecke hin- und zurückgefahren, bis sich am Ende der gesamte Ablauf geklärt und ich ihn auch in seinem gesamten Zyklus verfolgen konnte. Das Ganze dauerte auch deshalb so lange, weil ich immer wieder unterbrechen musste: die Scheinwerfer der vorbeikommenden Wagen erwiesen sich als zu störend für die Beobachtung der äußerst schwachen Erscheinung, so daß ich wiederholt gewartet habe, bis die Strecke leer war. Die Fahrradlampe hatte ich bereits zu Beginn ausgeschaltet, damit deren Streulicht nicht störe.

Der gesamte Ablauf der Erscheinung ist folgender: Ab einer bestimmten Entfernung zur Lampe, und zwar ab dort, wo das Licht hell genug wird, ist der Bogen sehr groß und läuft quer zum Weg. Sichtbar ist der Bereich, der beim Halo dem Sektor "f" in etwa entspricht. Auf den ersten Metern danach geschieht offenbar noch gar nichts: der Bogen wandert einfach mit, unverändert wie ein echter Regenbogen – das ist die "Beobachtung 1" vom ersten Mal gewesen. Sie erklärt sich nun, da ich damals auch keine Bewegung, sondern ein Mitwandern feststellte. Und aus genau diesem Grunde bin ich wohl verführt worden, in der Erscheinung ein Pendant zum Regenbogen zu sehen und den Spezialfall "Sonne" [parallele Lichtstrahlen!] auch für die Straßenlampen [divergierende Lichtstrahlen!] anzunehmen. Folglich konnte ich "Beobachtung 2" auch nicht als "Regenbogenscheinung" interpretieren; erst die theoretischen Überlegungen von Christian Fenn erlaubten dies. Da jeweils nur der Sektor "f" zu sehen und der Bogen noch sehr groß ist, kann die ständige Verkleinerung des Bogens zu diesem Zeitpunkt noch nicht auffallen bzw. registriert werden. Hierbei erweist sich meine Skizze zu "Beobachtung 1" in *METEOROS* 8, 108f (2005) als in ei-

nem Punkt falsch: ich hatte damals den Eindruck gehabt, der Bogen befinde sich "hinter" dem Beobachter, aber tatsächlich ist er querab zu sehen. Diese verzerrte Wahrnehmung führe ich darauf zurück, daß ich den Kopf um 90° zur Bewegungsrichtung drehen muß, um den Bogen zu sehen - und in der Erinnerung habe ich dann dieses Kopfverdrehen als "nach hinten" interpretiert. Da ich diesmal glücklicherweise Stift und Notizblock dabei hatte, habe ich mir die Skizzen direkt vor Ort gemacht und gleich überprüft - und so gelang es mir dann, die gesamte Sequenz komplett zu erfassen). Bei weiterer Annäherung an die Lampe kommt dann Bewegung in den Bogen: sein Durchmesser nimmt rapide ab, und plötzlich ist nahezu der halbe Bogen vor mir zu sehen gewesen entsprechend Sektoren b-f, wobei die "Horizontale" b-f auf den Weg bezogen ist; im gesamten Blickfeld des Auges füllt er dagegen nur die Sektoren d-e-f aus). Der Bogen befindet sich nun vor dem Beobachter und wird schnell kleiner. Dabei wird immer weniger sichtbar, weil sein (rechter) Rand immer mehr an den Weg heranrückt. Querab von der Lampe ist der Bogen schon sehr klein, aber er verschwindet erst (weil nun so klein, daß er auf den Bereich des Weges beschränkt ist) wenn sich die Lampe bereits links hinten befindet. Dann ist vom Bogen eine zeitlang nichts zu sehen - lediglich die Glorie um den Schatten des Kopfes ist sehr auffällig. Bei weiter zunehmender Entfernung von der Lampe erscheint dann der Bogen wieder - aber hinter dem Beobachter. Er folgt nun den umgekehrten Weg: er scheint aus dem Weg herauszuwachsen und wird immer größer; schließlich ist nur noch der Sektor querab zu sehen (diesmal dann Sektor b) - und auch er bleibt dann unverändert bis das Lampenlicht zu schwach wird und er verschwindet. Im vorliegenden Fall ging er dann in den Sektor "f" des Zyklus um die neue Lampe über und das ganze Schauspiel begann von neuem. Damit hatte ich nun die gesamte Sequenz für den Fall "Beobachter zwischen Lichtquelle und Bogen". Er entspricht vollauf den Erwartungen, die sich aus der Erklärung der reversen Lampenbögen nach Christian Fenn ergeben. Bleibt nun noch zu klären, was mit dem Bogen geschieht, während er unsichtbar ist. Meine Vermutung ist, daß er auf der "Innenseite" (also zwischen Beobachter und Lampe, aber wohl ganz nahe am Beobachter) vorbeiwandert, und zwar rückläufig (also entgegen der Fahrtrichtung) (vgl. Abb).

PS: Am 10.01.07 hatte es nachts geregnet, aber als ich morgens in die Stadt fuhr, schien die Sonne gerade durch die Wolken, als ich an "meiner" Wiese vorbei kam. Und nun konnte ich ihn erstmals erhaschen: den "echten" Regenbogen auf der Wiese. Die Erscheinung war ebenso lichtschwach und flüchtig wie die nächtlichen Bögen. Aber diesmal war es nicht divergierendes, sondern paralleles Sonnenlicht, und der Bogen wanderte erwartungsgemäß unveränderlich mit dem Beobachter mit. Es dürfte sich wohl um den "Taubogen" gehandelt haben, jedoch kann von Tau in diesem warmen "Winter" gar nicht die Rede sein - es waren schlicht die Regentropfen auf den Grashalmen, die die Erscheinung bewirkten...

Gänzlich unmaßstäblicher Versuch, die Beobachtung zu interpretieren:

*(Schleife, Lampe und Bögen nicht in ihren tatsächlichen Lagen zueinander eingezeichnet!!!)*

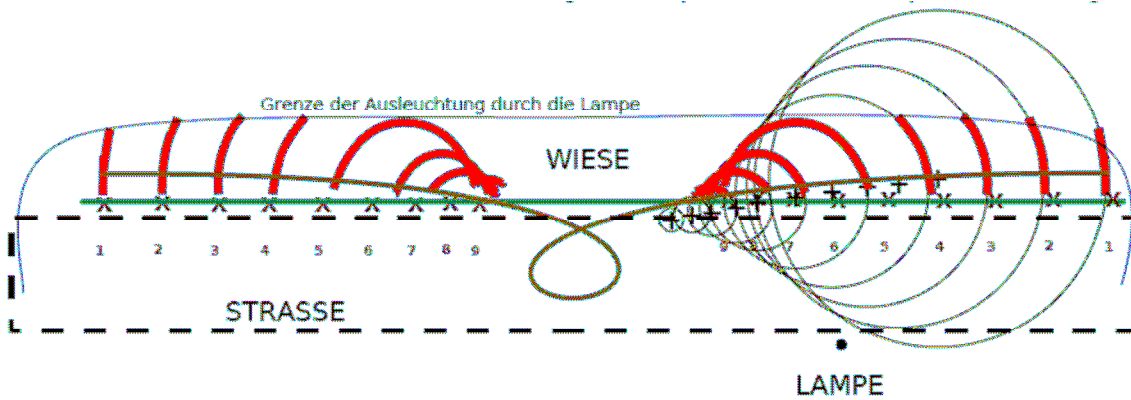
*rot (dicke Linien):* beobachtete Bogensegmente

*schwarz (dünne Kreise):* die dazu gehörenden Kreise

*schwarz gestrichelt:* die Straße

*grün (mittlere Linie):* angenommene Schleife, die der Mittelpunkt der Kreise beschrieben hat

*blaue Linie (mit Kreuzen):* sie zeigt die Bewegungslinie des Beobachters während der Beobachtung an (die Kreuze kennzeichnen die Beobachtungs"stand"punkte zu den entsprechenden Bögen)



## Polarlichter über Deutschland im Jahr 2006

von Ulrich Rieth, Rumpffsweg 37, 20537 Hamburg

Die Sonne befand sich im Jahr 2006 kurz vor dem Minimum ihres 11-jährigen Aktivitätszyklus. Folglich war mit nur wenigen Polarlichterscheinungen zu rechnen, was sich dann auch im Jahresverlauf voll und ganz bestätigte. Insgesamt stehen vier in Deutschland nachgewiesene Aurora Ereignisse in der Beobachtungsstatistik, wobei drei davon hier schon beschrieben wurden [1,2].

Das letzte Ereignis in 2006 war zugleich auch das Stärkste. Nach dem Auftauchen einer relativ komplexen Fleckengruppe am Ostrand der Sonnenscheibe, kam es im Laufe weniger Tage zu mehreren, teils starken Eruptionen innerhalb dieser Gruppe. Ein Flare der Stärke X3.4 am 13. Dezember 2006 in der Mitte der Sonnenscheibe löste einen erdgerichteten coronalen Massenauswurf aus, der unseren Planeten etwa 1.5 Tage später erreichte. Hier wurde ein schwerer geomagnetischer Sturm ausgelöst, der allerdings erst in den frühen Morgenstunden und am Vormittag des 15.12. seine maximale Stärke, Kp-Wert 8(+), erreichte. Aus diesem Grund wurden die intensivsten Polarlichter über Kanada und den Vereinigten Staaten beobachtet. Aber auch aus Deutschland und der Schweiz liegen Beobachtungen von farblosen Strahlen und einem Bogen vor. Besonders eindrucksvoll sind Fotografien eines sehr hohen und hell-violetten Strahls am frühen Morgen. Hierbei handelte es sich wahrscheinlich um den so genannten Protonenbogen, der schon häufiger bei starken Polarlichtern in den vergangenen Jahren vor allem von amerikanischen und kanadischen Beobachtern fotografiert wurde.

Die folgende Tabelle listet die magnetisch am stärksten gestörten Tage des Jahres 2006, Kp-Wert  $\geq 6(o)$  Ausnahme 23./24. September mit Kp-Wert 5(o), und die zugehörigen Polarlichtsichtung auf.

Datum	Bekannte Sichtungen	max. Kp-Wert
18./19. März	Norwegen, Schweden, Nordamerika	6(+)
09. April	Nordamerika	6(o)
14. April	Nordamerika	7(o)
28. Juli	Nordamerika	6(o)
07. August	Nordamerika	6(-)
19./20. August	<b>Webcam des IAP in Kühlungsborn</b>	6(o)
04. September	Nordamerika	6(-)
23./24. September	<b>Digitalbilder aus Witzhave bei Hamburg</b>	5(o)
10. November	<b>Visuelle Beobachtung und Bilder aus Kiel</b>	6(o)
14./15. Dezember	<b>Taunus, Dresden, Fürstefeldbruck, Gais (CH)</b>	8(+)



Die Modellierung des laufenden Sonnenzyklus zeigen das solare Minimum für Mitte / Ende 2007. Erste Flecken des kommenden Zyklus 24 sind aber bereits im vergangenen Jahr und zuletzt am 8. Januar 2007 beobachtet worden.

Weil sich die Sonnenaktivität weiter auf Minimumsniveau bewegen wird, muss auch weiterhin nur mit sehr schwachen, meist fotografischen Polarlichtern gerechnet werden. Stärkere Ereignisse sind aber in jeder Phase des Sonnenzykluses möglich, wie auch die Beobachtungen aus dem vergangenen Dezember einmal mehr bewiesen haben.

Zum Schluss möchte ich mich bei allen aktiven Beobachtern für die Meldung ihrer positiven, aber auch der negativen Sichtungen bedanken.

[1] Rieth, U.: *METEOROS* 9, 176 (2006)

[2] Rieth, U.: *METEOROS* 9, 227 (2006)

## Die Feuerkugel vom 18. Juli 2006

von Dieter Heinlein, Lilienstr. 3, D 86156 Augsburg  
und Dr. Pavel Spurný, Astron. Inst., CZ 25165 Ondřejov

Eine Feuerkugel von geschätzter maximaler absoluter Helligkeit von  $-9^m$  wurde in der Nacht vom 18./19. Juli 2006 um  $22^h53^m51^s$  UT von einer niederländischen und vier deutschen Kameras des Europäischen Meteoritenortungsnetzes fotografiert. Die wichtigste, weil räumlich nächste, Aufnahme lieferte Klaas Jobse (KJ) mit seiner Ortungsstation #97 Oostkapelle, die mit einem unserer all-sky Parabolspiegel und einer Digitalkamera (Canon EOS350D) bestückt ist. Weitere Fotos stammen von Jörg Strunks privater fish-eye Planfilmkamera (JS) vom neuen Standort Herford aus, sowie den all-sky Stationen #73 Daun, #86 Seckenhausen und #75 Benterode.

Durch Meldungen von zahlreichen visuellen Beobachtungen aus Deutschland und Holland, sowie Radaraufzeichnungen konnte der Durchgangszeitpunkt des Meteors auf den 19. Juli 2006 um  $00^h53^m51^s$  MESZ datiert werden: siehe dazu auch die Einträge und Kommentare im AKM-Forum.

In welcher Richtung der Meteor EN180706 von den einzelnen Aufnahmekameras aus registriert worden ist, wird in untenstehender Abb. 2 aufgezeigt. Letztlich wurden zur Auswertung der Feuerkugel nur das Digitalfoto von Klaas Jobse (KJ, #97 Oostkapelle) und Jörg Strunks fish-eye Planfilmaufnahme (JS) von Herford aus verwendet, da diese Bilder qualitativ besser waren als die drei Fotos der all-sky Stationen.

Die Leuchtspur des extrem langen, aber nicht sehr leuchtkräftigen Meteors begann bereits in fast 100 km Höhe über Leuze-en-Hainaut in Belgien und endete 45 km hoch über dem offenen Meer der Nordsee.

Die wichtigsten Größen der Meteoroidenbahn in der Erdatmosphäre sind in Tab. 1 zusammengestellt. Die mit einem Eintrittswinkels von ungefähr  $18^\circ$  gegen die Horizontale extrem flach einfallende Feuerkugel EN180706 erzeugte eine 178.5 km lange Leuchtspur und leuchtete 5.2 Sekunden lang auf. Leider konnte in diesem Fall keine Fotometrie durchgeführt werden: zur Aus-

wertung der digitale Farbaufnahme von Klaas Jobse gibt es bislang noch kein entsprechendes, zuverlässiges Verfahren zur Helligkeitsmessung, und auf Jörg Strunks Planfilmnegativ war der über 400 km entfernte und diffuse Meteor nur sehr schwer erkennbar und nicht geeignet für eine detaillierte Fotometrie.

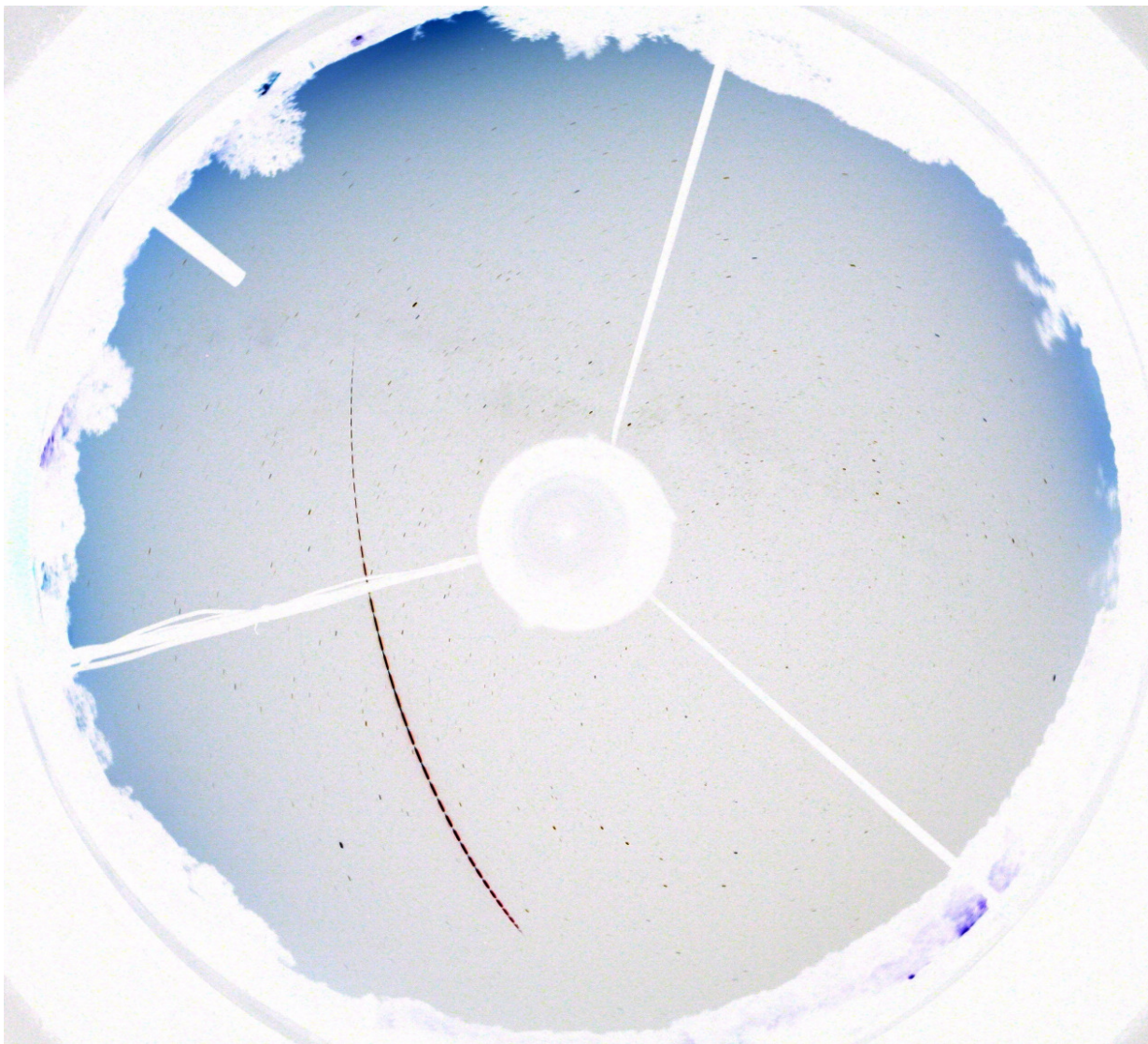


Abb. 1: Diese all-sky-Digitalaufnahme des wunderschönen Meteors vom 18. Juli 2006 um  $22^{\text{h}}53^{\text{m}}51^{\text{s}}$  UT gelang Klaas Jobse von #97 Oostkapelle aus (Belichtungszeit:  $22^{\text{h}}53^{\text{m}}41^{\text{s}}$  –  $22^{\text{h}}56^{\text{m}}36^{\text{s}}$  UT).

Das generelle Abbremsverhalten in der Atmosphäre legt aber nahe, dass es sich bei dem Meteoroiden EN180706 um einen typischen Vertreter des Feuerkugeltyps I handelte. Er bestand demnach aus Material ziemlich hoher stofflicher Dichte (ca.  $3.6 \text{ g/cm}^3$ ), das von einem kompakten Asteroiden stammen könnte.

Die Lage des scheinbaren und des wahren Radianten sowie die dazu gehörigen Geschwindigkeiten des Meteoroiden relativ zur Erde bzw. zur Sonne sind in Tabelle 2 aufgeführt. Welche Umlaufbahn des kosmischen Körpers um die Sonne sich aus diesen Daten ergibt, ist in Tabelle 3 dokumentiert und auf der Abbildung 3 veranschaulicht. Diese sehr lang gestreckte Ellipse mit geringer Periheldistanz ähnelt jedoch eher den Bahnen von kurzperiodischen Kometen. Der Meteoroid EN180706 hat die Erde am 18./19. Juli 2006 übrigens im aufsteigenden Knoten seiner Bahn getroffen.

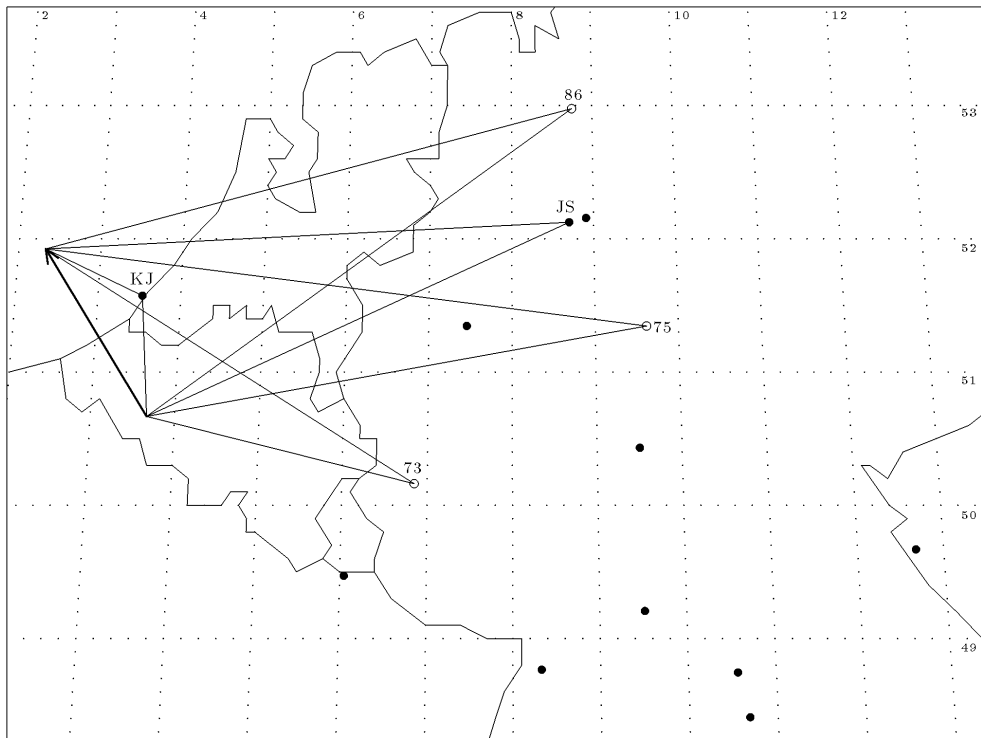


Abb. 2: Die Feuerkugel vom 18./19. Juli 2006 wurde von fünf Kamerastationen des European Network erfasst (KJ = Klaas Jobse, #97 Oostkapelle und JS = Jörg Strunk, Herford)

Tab. 1: Atmosphärische Leuchtspur des Meteors EN180706

	Beginn	Ende
Geschwindigkeit $v$	$37.7 \pm 0.2$ km/s	$20. \pm 1.$ km/s
Höhe $h$ über NN	$99.5 \pm 0.3$ km	$45.2 \pm 0.2$ km
Geogr. Breite $\varphi$ (N)	$50.667^\circ \pm 0.002^\circ$	$51.924^\circ \pm 0.002^\circ$
Geogr. Länge $\lambda$ (E)	$3.669^\circ \pm 0.003^\circ$	$2.327^\circ \pm 0.003^\circ$
Zenitdistanz $z_R$	$71.6^\circ \pm 0.3^\circ$	$73.1^\circ \pm 0.3^\circ$

Tab. 2: Radiantposition (J2000) und Geschwindigkeit von EN180706

	scheinbar	geozentrisch	heliozentrisch
Rektaszension $\alpha$	$316.3^\circ \pm 0.5^\circ$	$316.6^\circ \pm 0.5^\circ$	—
Deklination $\delta$	$-15.0^\circ \pm 0.5^\circ$	$-16.8^\circ \pm 0.5^\circ$	—
Eklipt.Länge $\lambda$	—	—	$268.0 \pm 0.4^\circ$
Eklipt. Breite $\beta$	—	—	$-0.2^\circ \pm 0.5^\circ$
Geschwindigkeit $v$	$37.7 \pm 0.2$ km/s	$35.8 \pm 0.2$ km/s	$38.8 \pm 0.3$ km/s

Tab. 3: Bahnelemente (J2000) des heliozentrischen Orbits von EN180706

Halbachse $a$	$3.6 \pm 0.3$ AE	Perihelargument $\omega$	$131.0^\circ \pm 1.1^\circ$
Exzentrizität $e$	$0.945 \pm 0.004$	Knotenlänge $\Omega$	$296.0^\circ \pm 0.3^\circ$
Perihelabstand $q$	$0.199 \pm 0.006$ AE	Bahnneigung $i$	$0.4^\circ \pm 1.0^\circ$

Ein Vergleich der heliozentrischen Bahnelemente mit den Daten aus Cooks Meteorstromliste [1] und dem Handbook for Visual Meteor Observers [2] zeigt, dass die vorliegende Feuerkugel EN180706 offensichtlich keinem bekannten Meteorstrom angehört. Dies ist für einen Meteoroiden mit wahrscheinlichem Ursprung aus dem Asteroidengürtel auch nicht weiter erstaunlich.

Der Meteoroid EN180706 zeigt gewisse Parallelen und einige Ähnlichkeit mit der Feuerkugelercheinung EN100704 (siehe *METEOROS* 8, 150–155 (2005)).

Unser herzlicher Dank gilt allen, die am Zustandekommen dieser Aufnahmen, sowie an der Auswertung der Feuerkugel beteiligt waren: unseren Stationsbetreuern genauso wie den Mitarbeitern des Astronomischen Instituts Ondřejov, die im Dezember 2006 die Vermessung und Berechnung dieses interessanten Meteors durchgeführt haben.

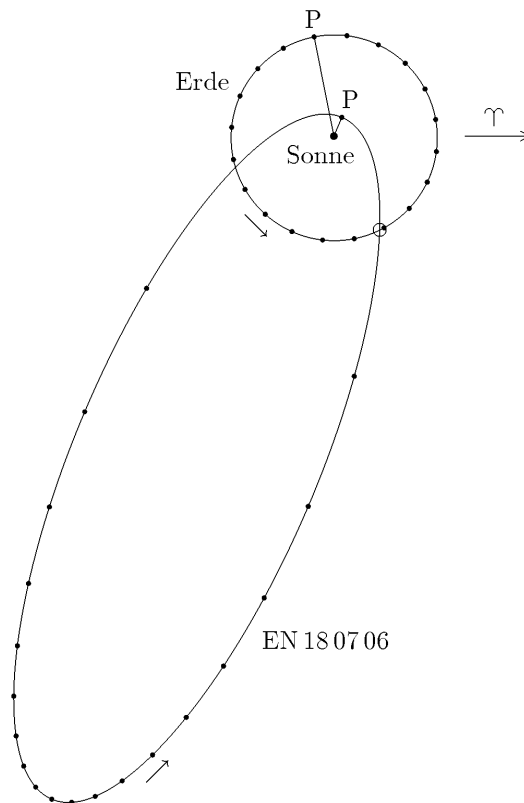


Abb. 3: Umlaufbahnen der Erde und des Meteoroiden EN180706 um die Sonne: Projektion auf die Ebene der Ekliptik (P: Perihel)

[1] A.F.Cook (1973) A Working List of Meteor Streams. In: Evolutionary and Physical Properties of Meteoroids, eds: C.L.Hemenway, P.M.Millman, A.F.Cook; Washington, 183–191

[2] J.Rendtel, R.Arlt, A.McBeath (1995) Handbook for Visual Meteor Observers. IMO Monograph No.2. International Meteor Organization

Die Zentren und Träger des mitteleuropäischen Feuerkugelnetzes (European Network) sind das

- Astronomische Institut der Tschechischen Akademie der Wissenschaften in Ondřejov u.
- das Institut für Planetenforschung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) in Berlin–Adlershof.



## English Summary

**Visual meteor observations in December 2006:** Only in the southernmost regions of Germany weather conditions allowed to observe the Geminid maximum. Cirrus clouds interfered at many locations. The highest rates were recorded around 01h UT on December 14, several hours before the expected peak time. Nine observers recorded data of 1902 meteors within 51.5 hours effective observing time.

**Visual meteor observations in 2006:** 16 visual observers collected data of 8494 meteors in almost 633 hours despite the almost complete lack of Perseids in 2006. Most observers were active in November when a predicted Leonid maximum attracted the attention of 13 observers. Most observing hours were collected in July when the almost perfect summer weather was used for 85.6 observing hours - more than in October and November. Compared with the number of dark hours, July was the best month in 2006. Despite their short activity period and the rather poor weather at many locations, the sample of the Geminids is the largest among the meteor showers in 2006. Due to their unusual activity, the Orionids also contributed a lot to the totals.

**Video meteor observations in December 2006:** Several cameras followed the Geminid activity in December. Due to the high number of bright meteors, the advantage of the intensified cameras was lower than on average. More than 3500 meteors were recorded in the Geminid maximum night alone. Activity profiles of the Geminids and the Ursids are presented. The summary of the year yields record numbers for observing nights, observing time and meteors.

**Hints for the visual observer in February 2007:** Rates are low in this period of the year with mainly the antihelion meteors being active. Later in February, the delta Leonids add to the meteor display.

**Haloes in November 2006:** 35 observers noted 378 solar haloes on 27 days in November. It was another month being too warm as compared to the averages. In some regions in the north observers noted no haloes at all, and rare haloes occurred at no location.

Christoph Gerber reports about a **halo observed from an airplane** on July 31 and about a **peculiar rainbow** seen on wet ground in the light of street lamps.

Ulrich Rieth summarizes observations of **aurorae over Germany in 2006**. Although the Solar activity was low, on some occasions aurorae were seen.

Results of the **observation of a -9 mag sporadic fireball** over the North Sea (July 18) are presented by Dieter Heinlein and Pavel Spurny.

### Unser Titelbild...

... zeigt den Screenshot der Meteorerkennungsoftware MetRec. Sie bietet die Option, in einem der Fenster eine Sternkarte mit allen Meteoren einzublenden, die im Laufe der Nacht registriert wurden. Normalerweise fliegen die Meteore hier kreuz und quer durcheinander. In einer Nacht wie dem Geminidenmaximum ist die Meteorkarte hingegen schön geordnet und zeigt, dass scheinbar alle Meteore von einem Punkt am Himmel ausgehen. Hier die Darstellung der Meteore von AVIS2 am Morgen des 14. Dezember 2006.

---

### 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.

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

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

**Redaktion:** André Knöfel, Am Observatorium 2, 15848 Lindenberg

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, Am Observatorium 2, 15848 Lindenberg

Halo-Teil: Wolfgang Hinz, Bräuhausgasse 12, 83098 Brannenburg

Meteor-Fotonetz: Jörg Strunk, Kneippstr. 14, 32049 Herford

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

Polarlichter: Ulrich Rieth, Rumpffsweg 37, 20537 Hamburg

**Bezugspreis:** Für Mitglieder des AKM ist 2007 der Bezug von *METEOROS* im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Für den Jahrgang 2007 inkl. Versand für Nichtmitglieder des AKM 25,00 €. Überweisungen bitte mit der Angabe von Name und „Meteoros-Abo“ an das Konto 2913417200 von Ina Rendtel bei der SEB Potsdam, BLZ 160 101 11.

**Anfragen** zum Bezug an AKM, Postfach 60 01 18, 14401 Potsdam oder per E-Mail an: [Ina.Rendtel@meteoros.de](mailto:Ina.Rendtel@meteoros.de)