

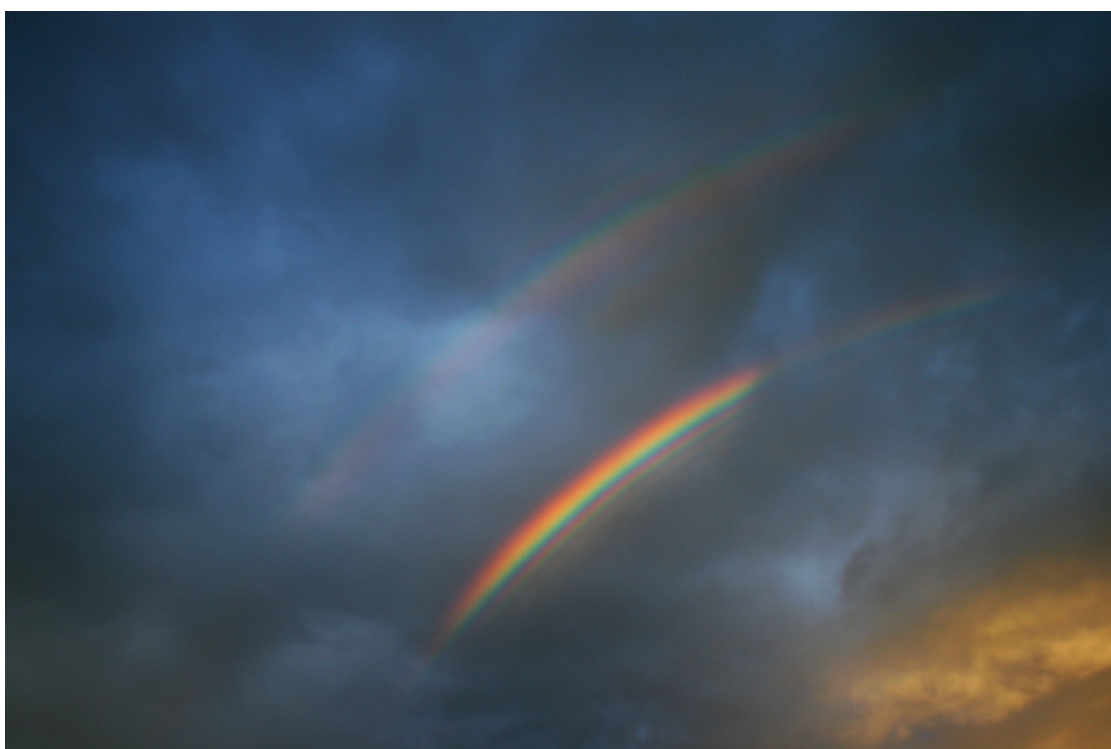
---

# METEOROS

ISSN 1435-0424

Jahrgang 16

Nr. 9 / 2013



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 Meteorbeobachtungen im Mai, Juni und Juli 2013 .....	172
Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network, Juni 2013 .....	175
Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network, Juli 2013 .....	179
Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter im Oktober 2013 .....	184
Die Halos im Juni 2013 .....	185
Gerhard Stemmler † .....	189
50 Jahre Halobeobachtung 1953 - 2002 .....	190
Bericht zur International Meteor Conference 2013 in Poznan .....	192
Die achte Meteoroids 2013 .....	194
Summary .....	195
Titelbild, Impressum .....	196

---

## Visuelle Meteorbeobachtungen im Mai, Juni und Juli 2013

Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Potsdam

Juergen.Rendtel@meteoros.de

### Mai-Beobachtungen

Der Mai erfüllte die “Wonnemonat-Erwartungen” hinsichtlich des Wetters in Deutschland nicht. So stammen die meisten Daten in der Übersicht von einem Aufenthalt am Observatorium auf Teneriffa. Hier konnte ich auch eine lange Serie von Beobachtungen der  $\eta$ -Aquariiden (ETA) gewinnen – leider erst nach dem Maximum. Dieses fiel in diesem Jahr durch recht hohe Raten auf. Im Mittel der letzten Jahre wurde jeweils für rund einen Tag eine ZHR um 50–60 erreicht. Diesmal lagen die ZHR über 130. Als ich die Werte im live-graph der IMO sah, dachte ich zunächst an Effekte durch zu hohe Korrekturen, etwa infolge des tiefen Radianten oder geringer Grenzgrößen wegen der Dämmerung. Aber die Daten wurden durch verschiedene Beobachter bestätigt und – leider für die allermeisten Beobachter erst nachträglich – kam auch eine Rechnung von Mikiya Sato heraus, die die Annäherung an einen dichten Stromabschnitt ergab. Ähnliches konnten wir 2006–2010 bei den Orioniden verfolgen. Dem Modell zufolge durchquert die Erde leider 2014 diesen Abschnitt gerade nicht mehr. Ob dennoch etwas sichtbar wird, hängt unter anderem davon ab, wie genau die Teilchengrößen im Modell repräsentiert sind. Man darf also durchaus auch im Mai 2014 gespannt sein.

Nur drei Beobachter waren im Mai dieses Jahres in 18 Nächten auf Meteorjagd. Innerhalb von 62,19 Stunden wurden Daten von 1023 Meteoren aufgezeichnet.

Beobachter im Mai 2013		$T_{\text{eff}}$ [h]	Nächte	Meteore
BADPI	Pierre Bader, Viernau	7.10	3	59
NATSV	Sven Näther, Wilhelmshorst	8.64	4	55
RENJU	Jürgen Rendtel, Marquardt	46.45	17	909

Dt	$T_A$	$T_E$	$\lambda_{\odot}$	$T_{\text{eff}}$	$m_{\text{gr}}$	$\sum_n$	Ströme/sporadische Meteore				Beob.	Ort	Meth./Int.
							ETA	ANT	ELY	SPO			
Mai 2013													
01	2242	0018	41.55	1.60	6.19	10	/	3		7	RENJU	11152	C
03	2056	2310	43.43	2.18	6.21	13	/	4	0	9	NATSV	11149	P
03	2312	0130	43.53	2.30	6.29	13	2	1	1	9	RENJU	11152	C, 2
04	2231	0042	44.46	2.12	6.22	14	/	3	1	10	NATSV	11149	P
04	2320	0145	44.50	2.80	6.08	26	5	2	–	19	BADPI	16152	P, 2
05	2225	0041	45.43	2.20	6.24	15	/	3	1	11	NATSV	11149	P
05	2355	0220	45.50	2.30	6.20	18	3	4	2	9	BADPI	16152	P/C, 2
06	0000	0154	45.49	1.90	6.25	18	5	2	4	7	RENJU	11152	C, 2
07	0240	0525	46.58	2.50	6.50	86	44	9	4	29	RENJU	15556	C, 5
08	0157	0525	47.53	3.20	6.46	63	22	7	4	30	RENJU	15556	C, 4
09	0157	0524	48.49	3.35	6.53	59	17	11	4	27	RENJU	15556	C, 4
10	0255	0522	49.48	2.45	6.38	55	15	9	2	29	RENJU	15556	C, 3
10	2146	2358	50.24	2.14	6.22	13	/	4	0	9	NATSV	11149	P
11	0205	0520	50.43	3.25	6.56	69	18	13	3	35	RENJU	15556	C, 3
12	0210	0352	51.37	1.70	6.37	22	4	3	0	15	RENJU	15556	C, 2
13	0200	0500	52.36	3.00	6.25	51	11	8	2	30	RENJU	15556	C, 3
14	0200	0512	53.32	3.20	6.52	61	8	13	1	39	RENJU	15556	C, 3
14	2310	0120	54.16	2.00	6.22	15	0	1	0	14	BADPI	16152	P
15	0203	0512	54.29	3.15	6.48	60	9	18		33	RENJU	15556	C, 3
16	0203	0512	55.25	3.15	6.54	60	9	15		36	RENJU	15556	C, 3
17	0200	0510	56.22	3.16	6.56	61	9	13		39	RENJU	15556	C, 3
18	0200	0510	57.18	3.16	6.55	54	8	13		33	RENJU	15556	C, 3
19	0200	0505	58.14	3.08	6.55	57	7	11		39	RENJU	15556	C, 3
20	0248	0506	59.13	2.30	6.56	40	7	10		23	RENJU	15556	C, 2
25	0425						V o l l m o n d						

### Beobachtungen im Juni 2013

In der Zeit der kurzen Nächte sind Beobachter in den nördlicheren Bereichen klar benachteiligt. Immerhin fiel diesmal die Vollmondzeit mit der Sommersonnenwende zusammen, sodass die "Verluste" durch Beleuchtung leicht gemildert wurden. Im Juni gab es keine Besonderheiten, weder von den Juni-Bootiden (JBO) noch von unerwarteter Seite. Von den angekündigten  $\gamma$ -Delphiniden am 10. Juni wurde keine nachweisbare Aktivität gefunden.

Die drei Beobachter vom Monat Mai waren auch im Mittsommermonat die einzigen Aktiven. Sie trugen in sieben Juni-Nächten Daten von 165 Meteoren zusammen (23,66 Stunden effektive Beobachtungszeit).

Beobachter im Juni 2013		$T_{\text{eff}}$ [h]	Nächte	Meteore
BADPI	Pierre Bader, Viernau	5.50	4	37
NATSV	Sven Näther, Wilhelmshorst	8.06	5	55
RENJU	Jürgen Rendtel, Marquardt	10.10	5	73

Dt	$T_A$	$T_E$	$\lambda_{\odot}$	$T_{\text{eff}}$	$m_{\text{gr}}$	$\sum_n$	Ströme/sporadische Meteore			Beob.	Ort	Meth./Int.
							ANT	GDE	SPO			
Juni 2013												
03	2145	2345	73.31	2.00	6.19	12	6		6	RENJU	11152	C
03	2215	0000	73.34	1.71	6.10	9	2		7	NATSV	11149	P
04	2205	2358	74.28	1.00	6.00	6	1		5	BADPI	16152	P
04	2205	0005	74.28	2.00	6.25	19	7		12	RENJU	11152	C
04	2215	0002	74.28	1.75	6.08	7	1		6	NATSV	11149	P
05	2205	0005	75.24	2.00	6.23	15	2		13	RENJU	11152	C
05	2217	0000	75.24	1.66	6.12	13	2		11	NATSV	11149	P
05	2305	0055	75.28	1.75	6.20	13	2		11	BADPI	16152	P
06	2215	0015	76.19	2.00	6.16	13	4		9	RENJU	11152	C
06	2220	0002	76.19	1.64	6.10	14	2		12	NATSV	11149	P
10	2206	0012	80.02	2.10	6.18	14	2	(1)	11	RENJU	11152	C, 2
10	2222	2340	80.02	1.30	6.10	12	2	0	10	NATSV	11149	P
11	2205	2355	80.98	1.75	6.03	11	3		8	BADPI	16152	P
18	2355	0110	87.72	1.00	6.03	7	3		4	BADPI	16152	P
23	1132			V o l l m o n d								

### Juli-Beobachtungen 2013

Auch im Juli blieben Besonderheiten aus. In den Videodaten ließ sich ein früher auch auf den Listen stehender Strom finden: die Juli-Pegasiden (JPE). Der Radiant bei  $\alpha = 346^\circ$ ,  $\delta = +11^\circ$  (Juli 08) im westlichen "Pegasus-Viereck" erscheint erst am Morgenhimmel. Visuell ließen sich einige wenige der schnellen Meteore ( $V_\infty = 64$  km/s) zuordnen. Der Perseiden-Start wie auch die Höhepunkte der Südströme (SDA, CAP) fiel diesmal noch in die mondbeleuchtete Zeit, sodass erst mit den August-Daten davon zu berichten sein wird. Angenehme Nächte und die Aussicht auf wenigstens etwas höhere Raten trugen dazu bei, dass sich nun fünf Beobachter unter den nächtlichen Himmel begaben und nach Meteoren Ausschau hielten. Sie notierten Daten von 397 Meteoren in insgesamt 46,89 Stunden effektiver Beobachtungszeit, verteilt über 16 Nächte.

Beobachter im Juli 2013		$T_{\text{eff}}$ [h]	Nächte	Meteore
BADPI	Pierre Bader, Viernau	12.65	7	118
MORSA	Sabine Wächter, Radebeul	1.16	1	17
NATSV	Sven Näther, Wilhelmshorst	11.89	6	92
RENJU	Jürgen Rendtel, Marquardt	12.53	7	119
SCHSN	Stefan Schmeissner, Kulmbach	8.66	4	51

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./ Int.	
							SDA	CAP	ANT	PAU	PER				JPE
Juli 2013															
04	0050	0156	102.06	1.00	6.31	9	0	2	–	–	7	BADPI	16152	P	
05	2210	0002	103.87	1.81	6.08	13	0	2	–	–	11	NATSV	11149	P	
06	2130	0000	104.82	2.35	5.70	13	–	2	–	–	11	SCHSN	16181	C	
06	2200	2315	104.81	1.20	6.10	8	0	1	–	–	7	BADPI	16152	P	
06	2205	0020	104.83	2.25	6.24	20	0	3	–	2	15	RENJU	11152	C, 2	
06	2208	0007	104.83	1.91	6.10	16	1	3	–	–	12	NATSV	11149	P	
07	2208	0023	105.78	2.25	6.22	23	3	6	–	1	13	RENJU	11152	C, 2	
07	2209	0009	105.78	1.94	6.12	13	0	2	–	–	11	NATSV	11149	P	
08	2205	0010	106.73	2.08	6.17	18	2	2	–	1	13	RENJU	11152	C, 2	
08	2207	0009	106.73	1.96	6.10	16	1	3	–	–	12	NATSV	11149	P	
09	2205	0010	107.69	2.01	6.12	17	2	2	–	–	13	NATSV	11149	P	
09	2205	0020	107.69	2.25	6.16	19	2	3	–	1	13	RENJU	11152	C, 2	
10	2219	2316	108.64	0.95	6.22	7	0	1	–	1	5	RENJU	11152	C	
11	2220	0020	109.61	2.00	6.24	22	1	2	3	0	16	RENJU	11152	C, 2	
12	2308	0117	110.59	2.00	6.08	19	1	3	1	–	14	BADPI	16152	P, 2	
13	2125	0035	111.49	2.75	6.17	22	0	1	3	–	18	BADPI	16152	P, 2	
13	2145	2345	111.49	1.83	5.50	9	–	1	1	–	7	SCHSN	16181	C, 4	
15	2155	0015	113.41	2.26	6.15	17	0	1	2	/	14	NATSV	11149	P	
15	2356	0132	113.48	1.50	6.25	19	2	3	2	0	12	BADPI	16152	P	
16	2255	0108	114.41	2.10	6.25	22	2	1	1	0	17	BADPI	16152	P, 2	
18	2305	0120	116.31	2.10	6.42	19	0	1	0	1	15	BADPI	11605	P, 2	
22	1816	V o l l m o n d													
27	2120	2350	124.83	2.30	5.48	11	2	1	–	–	3	5	SCHSN	16181	C, 5
30	2100	2145	127.66	0.75	6.19	10	/	1	2	/	2	5	RENJU	11152	C
31	2115	2235	128.66	1.16	6.81	17	2	2	2	3	1	7	MORSA	16049	P
31	2140	0000	128.69	2.18	6.25	18	5	–	–	–	8	5	SCHSN	16181	C, 7

**Berücksichtigte Ströme:**

ANT	Antihelion-Quelle	1. 1.–10. 9.
CAP	α-Capricorniden	3. 7.–19. 8.
GDE	γ-Delphiniden	10. 7.–11. 7.
ELY	η-Lyriden	3. 5.–12. 5.
ETA	η-Aquariiden	19. 4.–28. 5.
JBO	Juni-Bootiden	23. 6.– 2. 7.
JPE	Juli-Pegasiden	7. 7.–13. 7.
PAU	Pisces Austriniden	15. 7.–10. 8.
PER	Perseiden	17. 7.–24. 8.
SDA	Südliche δ-Aquariiden	12. 7.–19. 8.
SPO	Sporadisch (keinem Rad. zugeordnet)	

**Beobachtungsorte:**

11149	Wilhelmshorst, Brandenburg (13°4'E; 52°20'N)
11152	Marquardt, Brandenburg (12°57'50"E; 52°27'34"N)
11605	Viernau, Thüringen (10°33'30"E; 50 39'42"N)
16049	Neroth/Eifel, Nordrhein-Westfalen (6°44' E; 50°11'49" N)
16152	Höchberg, Bayern (9°53' E; 49°47' N)
16181	Kulmbach, Bayern (11°23' E; 50°9' N)
15556	Izaña, Teneriffa (16°30'37"W; 28°18'9"N)

Erklärungen zu den Daten in der Übersichtstabelle sind in Meteoros Nr. 3/2013, S. 61 zu finden.

## Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network, Juni 2013

von Sirko Molau, Abenstalstr. 13b, 84072 Seysdorf  
Sirko.Molau@meteoros.de

Im Juni kam endlich der lang ersehnte Umschwung beim Wetter. Nach einem viel zu langen und kalten Winter und einem viel zu feuchten Frühjahr begann der Sommer mit überdurchschnittlich viel Sonnenschein und klarem Himmel. Mehr als die Hälfte der 63 eingesetzten Kameras erzielten zwanzig und mehr Beobachtungsnächte. Stefano Crivello konnte mit STG38 sogar in jeder Nacht beobachten. In Summe waren es mit gut 5.400 Beobachtungsstunden nur knapp 200 weniger als 2012, und auch die fast 14.000 Meteore lagen nur geringfügig unter der Ausbeute des Vorjahres. Das liegt vor allem daran, dass im Juni 2012 sechs Kameras mehr im Einsatz waren.

Im Rahmen der letzten Monatsberichte wurden schrittweise die automatisch erkannten Meteorströme basierend auf über eine Million single-station Videometeoren bis Ende 2011 analysiert. Aufgrund der gewählten Parameter des strmfind-Tools musste das Aktivitätsintervall eines Stroms mindestens 5° Sonnenlänge betragen. Die identifizierten Ströme wurden manuell überprüft und „nachjustiert“ (z.B. Verkürzung des Aktivitätsintervalls und Neuberechnung der Stromparameter).

Im Vorfeld der IMC 2013 in Poznan wurde die Stromliste weiter vervollständigt. Zunächst wurden alle Ströme der MDC Working List mit dem Status „established“ im Detail untersucht. Dabei konnten sechs weitere Ströme in unseren Daten identifiziert werden, die nur kurzzeitig aktiv sind und daher bei der automatischen Suche durch das Raster fielen.

Danach wurde für jeden der mehrere hundert noch nicht erkannten Ströme aus der MDC-Liste geprüft, ob sich passende Einzelradianten in den Daten des IMO-Netzwerks finden. Dabei wurden 22 weitere Ströme bestätigt. Der Vergleich war zunächst sehr mühselig, da es kein Tool gibt, mit dem man gezielt nach Strömen in der MDC-Liste suchen kann. Daher wurde sowohl die komplette MDC-Liste (wobei Ströme mit unvollständigen Angaben ignoriert wurden) als auch alle Radianten aus unserer Analyse in eine XLS-Datei importiert und eine einfache Suchfunktion implementiert. Diese findet:

- den besten Strom aus der MDC Liste, gegeben einen IMO Network Radianten
- den besten IMO Network Radianten, gegeben einen Strom aus der MDC Liste
- den besten Strom aus der MDC-Liste bzw. den besten IMO Network Radianten, gegeben ein beliebiges Tupel aus Sonnenlänge / Rektaszension / Deklination / Geschwindigkeit

Die Datei wurde auf der IMO Network Homepage [www.imonet.org](http://www.imonet.org) zum Download zur Verfügung gestellt.

Insgesamt konnten bei der Analyse ca. 365.000 der 1,06 Millionen Meteore einem Meteorstrom zugeordnet werden. D.h. das zwei von drei Meteoren, die das IMO Netzwerk aufzeichnet, sporadische Meteore sind. Ignoriert man die Antihelionquelle, so wurden 106 Meteorströme nachgewiesen, und zwar 39 mit MDC Status „established“ und 77 mit „working list“ Status. Dazu kommen 23 Einzelquellen, die zur Antihelionquelle gehören - darunter zwei etablierte MDC Ströme (NTA und STA), 18 Ströme mit „working list“ Status und sechs Quellen ohne passenden MDC Listeneintrag.

Die Summen sind deswegen nicht identisch, weil im Rahmen der Analyse einige Inkonsistenzen gefunden wurden. Basierend auf unseren Daten vermuten wir, dass die folgende Paare von MDC Strömen letztlich ein und derselbe Strom sind:

- April rho Cygniden (348 ARC) und nu Cygniden (409 NCY)
- c Andromediden (411 CAN) und upsilon Andromediden (507 UAN)
- July Pegasiden (175 JPE), August Pisciden (415 AUP) und Südliche alpha Pegasiden (522 SAP)
- Südliche delta Aquariiden (5 SDA) und August iota Cetiden (505 AIC)
- Perseiden (7 PER) und zeta Cassiopeiiden (444 ZCS)

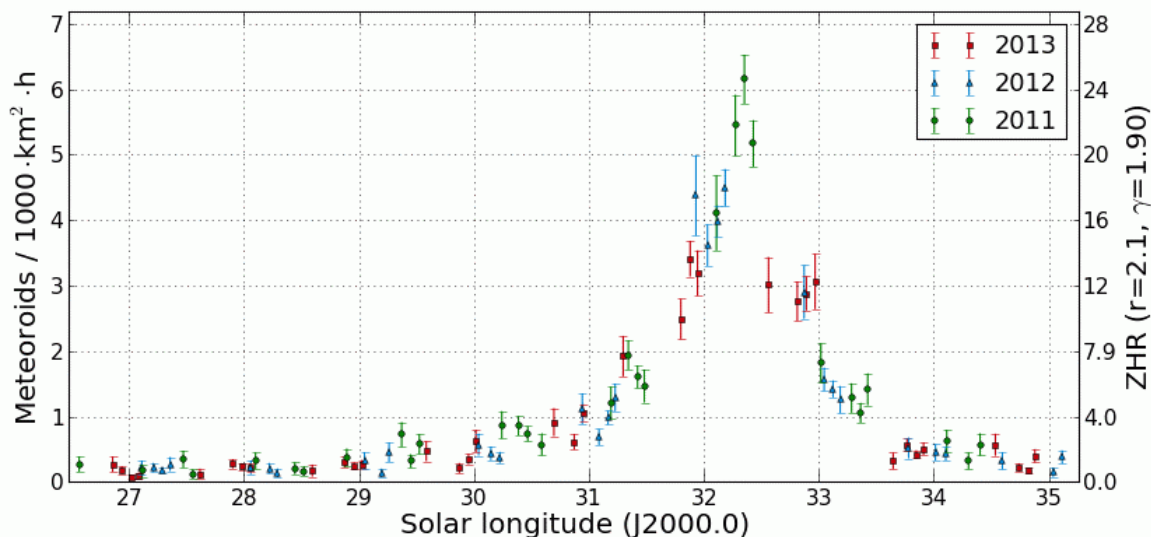
- Orioniden (8 ORI), zeta Tauriden (226 ZTA) und nu Eridaniden (337 NUE)
- Südliche Tauriden (2 STA), Südliche Oktober delta Arietiden (28 SOA) und omega Tauriden (286 FTA)
- eta Virginiden (11 EVI) und lambda Virginiden (49 LVI)
- alpha Scorpiiden (55 ASC) und Südliche Mai Ophiuchiden (150 SOP)

Die doppelte Auflistung rührt meistens daher, dass der Strom ein sehr langes Aktivitätsintervall hat und einer der MDC Ströme dann zum frühen oder späten Teil des anderen Stroms gehört.

35 „etablierte“ Ströme (Stand Juni 2012) konnten nicht gefunden werden. Dazu gehören 13 Daytime-Showers (die nur per Radar am Tageshimmel zu beobachten sind), 12 Ströme, die per Radar entdeckt wurden (und vermutlich nicht im visuellen Bereich zu sehen sind) und 4 sehr weit südlich gelegene Ströme (für die unser Datensatz zu klein sein wird). Von den verbliebenen sechs Strömen waren drei nur in der Vergangenheit aktiv. Fraglich (weil nicht gefunden) sind damit nur die kappa Serpentiden (27 KSE), Pisces Austriniden (183 PAU) und die April Lynciden (252 ALY).

Die Ergebnisse werden derzeit für die IMC Proceedings aufbereitet. Die Präsentation und die Meteorstromliste kann jedoch bei Interesse schon jetzt von der Homepage des IMO-Netzwerks heruntergeladen werden.

Direkt im Anschluss an die IMC fand ebenfalls in Poznan die „Meteoroids“-Konferenz statt, auf der ich einen eingeladenen Vortrag zur Historie und dem aktuellen Status des IMO-Netzwerks hielt. Parallel dazu stellte Geert Barentsen in seinem Poster die neue Version des MetRec Flux Viewers sowie exemplarisch einige Flussdichteprofile aus den letzten drei Jahren vor. Das neue Tool ist dank eines grundsätzlichen Datenbank-Redesign nicht nur deutlich schneller als das alte, sondern es bietet auch neue Funktionen an. So können endlich die Datensätze mehrerer Jahre ausgewertet werden, wobei die Darstellung der Jahre einzeln oder gemittelt erfolgt. Schaut man zum Beispiel auf die Lyriden (Abbildung 1), so kann man ohne viel Optimierung der Parameter sehen, wie sich die Beobachtungen der letzten drei Jahre zu einem fast vollständigen Flussdichteprofil zusammenfügen.



**Abbildung 1:** Flussdichteprofil des Lyriden aus Daten der Jahre 2011-2013, erstellt mit dem neuen MetRec Flux Viewer.

Im Moment wird das Tool noch auf einen neuen Server umgezogen, danach steht es dauerhaft zur Verfügung.

1. Beobachterübersicht

Code	Name	Ort	Kamera	Feld [° <sup>2</sup> ]	St.LM [mag]	Eff.CA [km <sup>2</sup> ]	Nächte	Zeit [h]	Meteore	
BERER	Berkó	Ludanyhalaszi/HU	HULUD1 (0.8/3.8)	5542	4.8	3847	17	78.2	310	
			HULUD2 (0.95/4)	3398	3.8	671	14	72.3	103	
BIRSZ	Biro	Agostyan/HU	HUAGO (0.75/4.5)	2427	4.4	1036	22	87.7	121	
BOMMA	Bombardini	Faenza/IT	MARIO (1.2/4.0)	5794	3.3	739	24	110.0	370	
BREMA	Breukers	Hengelo/NL	MBB3 (0.75/6)	2399	4.2	699	12	42.7	81	
			MBB4 (0.8/8)	1470	5.1	1208	14	55.9	85	
BRIBE	Klemt	Herne/DE	HERMINE (0.8/6)	2374	4.2	678	22	75.4	122	
		Berg. Gladbach/DE	KLEMOI (0.8/6)	2286	4.6	1080	20	45.4	112	
CASFL	Castellani	Monte Baldo/IT	BMH2 (1.5/4.5)*	4243	3.0	371	20	83.2	138	
CRIST	Crivello	Valbrevenna/IT	BILBO (0.8/3.8)	5458	4.2	1772	29	149.9	425	
			C3P8 (0.8/3.8)	5455	4.2	1586	28	128.1	298	
			STG38 (0.8/3.8)	5614	4.4	2007	30	159.9	592	
			TEMPLAR1 (0.8/6)	2179	5.3	1842	23	139.1	426	
GONRU	Goncalves	Tomar/PT	TEMPLAR2 (0.8/6)	2080	5.0	1508	24	143.7	331	
			TEMPLAR3 (0.8/8)	1438	4.3	571	25	141.6	257	
			TEMPLAR4 (0.8/3.8)	4475	3.0	442	24	140.4	385	
GOVMI	Govedic	Sredisce ob Dr./SI	ORION2 (0.8/8)	1447	5.5	1841	23	111.0	283	
			ORION3 (0.95/5)	2665	4.9	2069	20	90.1	135	
			ORION4 (0.95/5)	2662	4.3	1043	22	77.6	188	
			HUBAJ (0.8/3.8)	5552	2.8	403	24	99.4	173	
IGAAN	Igaz	Baja/HU	HUBAJ (0.8/3.8)	5552	2.8	403	24	99.4	173	
		Debrecen/HU	HUDEB (0.8/3.8)	5522	3.2	620	24	89.7	119	
		Hodmezovasar./HU	HUHOD (0.8/3.8)	5502	3.4	764	23	113.0	131	
JONKA	Jonas	Budapest/HU	HUPOL (1.2/4)	3790	3.3	475	16	68.5	34	
		Budapest/HU	HUSOR (0.95/4)	2286	3.9	445	24	105.2	142	
KACJA	Kac	Kamnik/SI	CVETKA (0.8/3.8)	4914	4.3	1842	18	78.8	302	
			Kostanjevec/SI	METKA (0.8/12)*	715	6.4	640	5	28.4	73
			Ljubljana/SI	ORION1 (0.8/8)	1402	3.8	331	15	47.8	36
			Kamnik/SI	REZIKA (0.8/6)	2270	4.4	840	21	91.3	459
			STEFKA (0.8/3.8)	5471	2.8	379	19	82.1	249	
KISSZ	Kiss	Sulysap/HU	HUSUL (0.95/5)*	4295	3.0	355	22	96.1	63	
KOSDE	Koschny	Izana Obs./ES	ICC7 (0.85/25)*	714	5.9	1464	29	229.2	1643	
		Noordwijkerhout/NL	LIC4 (1.4/50)*	2027	6.0	4509	10	25.1	50	
MACMA	Maciejewski	Chelm/PL	PAV35 (1.2/4)	4383	2.5	253	19	38.8	69	
			PAV36 (1.2/4)*	5732	2.2	227	21	89.0	178	
			PAV43 (0.95/3.75)*	2544	2.7	176	19	80.5	62	
			LOOMECON (0.8/12)	738	6.3	2698	19	92.5	288	
MARGR	Maravelias	Lofoupoli/GR	LOOMECON (0.8/12)	738	6.3	2698	19	92.5	288	
MASMI	Maslov	Novosibirsk/RU	NOWATEC (0.8/3.8)	5574	3.6	773	13	24.0	92	
MOLSI	Molau	Seysdorf/DE	AVIS2 (1.4/50)*	1230	6.9	6152	14	54.4	486	
			MINCAM1 (0.8/8)	1477	4.9	1084	17	75.5	184	
			Ketzür/DE	REMO1 (0.8/8)	1467	5.9	2837	20	72.9	349
			REMO2 (0.8/8)	1478	6.3	4467	22	75.7	271	
			REMO3 (0.8/8)	1420	5.6	1967	19	63.2	84	
			HUFUL (1.4/5)	2522	3.5	532	25	124.5	176	
			ALBIANO (1.2/4.5)	2944	3.5	358	10	7.8	55	
MORJO	Morvai	Fülöpszallas/HU	HUFUL (1.4/5)	2522	3.5	532	25	124.5	176	
			ALBIANO (1.2/4.5)	2944	3.5	358	10	7.8	55	
OCHPA	Ochner	Albiano/IT	ALBIANO (1.2/4.5)	2944	3.5	358	10	7.8	55	
OTTMI	Otte	Pearl City/US	ORIE1 (1.4/5.7)	3837	3.8	460	20	82.0	192	
PERZS	Perkó	Becsehely/HU	HUBEC (0.8/3.8)*	5498	2.9	460	13	60.4	194	
PUCRC	Pucer	Nova vas nad Dra./SI	MOBCAM1 (0.75/6)	2398	5.3	2976	20	91.0	229	
ROTEC	Rothenberg	Berlin/DE	ARMEFA (0.8/6)	2366	4.5	911	17	51.6	78	
SARAN	Saraiva	Carnaxide/PT	RO1 (0.75/6)	2362	3.7	381	22	125.6	188	
			RO2 (0.75/6)	2381	3.8	459	24	150.9	252	
			SOFIA (0.8/12)	738	5.3	907	22	129.3	129	
			LEO (1.2/4.5)*	4152	4.5	2052	16	59.0	94	
SCALE	Scarpa	Alberoni/IT	LEO (1.2/4.5)*	4152	4.5	2052	16	59.0	94	
SCHHA	Schremmer	Niederkrüchten/DE	DORAEMON (0.8/3.8)	4900	3.0	409	20	77.3	186	
SLAST	Slavec	Ljubljana/SI	KAYAK1 (1.8/28)	563	6.2	1294	10	43.4	64	
STOEN	Stomeo	Scorze/IT	MIN38 (0.8/3.8)	5566	4.8	3270	27	119.9	451	
			NOA38 (0.8/3.8)	5609	4.2	1911	28	119.7	360	
			SCO38 (0.8/3.8)	5598	4.8	3306	28	125.6	481	
			MINCAM2 (0.8/6)	2362	4.6	1152	15	46.6	52	
			MINCAM3 (0.8/12)	2338	4.5	1199	17	41.4	47	
STRJO	Strunk	Herford/DE	MINCAM4 (1.0/2.6)	9791	2.7	552	17	37.2	46	
			MINCAM5 (0.8/6)	2349	5.0	1896	18	47.5	100	
			HUMOB (0.8/6)	2388	4.8	1607	23	85.1	242	
TEPIS	Tepliczky	Budapest/HU	HUMOB (0.8/6)	2388	4.8	1607	23	85.1	242	
ZELZO	Zelko	Budapest/HU	HUVCSE03 (1.0/4.5)	2224	4.4	933	8	36.2	41	
Summe							30	5415.5	13956	

\* aktives Gesichtsfeld kleiner als Videoframe

## 2. Übersicht Einsatzzeiten (h)

Juni	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
BRIBE	-	5.1	3.1	5.0	4.1	4.9	4.8	2.7	1.6	4.3	1.6	1.1	1.9	4.7	2.3
	-	5.1	5.2	3.7	4.2	-	0.5	0.8	-	0.6	0.3	0.7	0.5	3.0	1.3
KOSDE	8.4	8.3	8.1	3.9	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	-	8.3	8.3	7.7	7.7	8.2
	-	3.5	-	3.3	3.3	1.4	2.7	-	-	-	-	-	-	2.9	0.6
MOLSI	-	-	-	-	4.7	4.6	4.7	4.6	-	-	-	4.5	2.8	-	-
	-	-	-	-	5.7	5.7	5.5	5.6	-	-	2.1	5.6	3.3	1.4	-
	-	-	4.6	4.5	4.4	4.4	3.9	4.3	-	4.3	4.1	4.1	-	4.1	2.3
	-	-	4.7	4.6	4.6	4.6	3.8	4.5	0.5	4.4	3.8	4.4	-	4.3	2.2
	-	-	4.7	4.7	4.6	4.6	-	4.5	-	4.4	3.5	3.3	-	4.4	2.0
ROTEC	-	-	4.0	-	4.4	4.3	4.0	2.9	-	4.2	3.6	3.3	0.6	3.0	1.0
SCHHA	5.2	5.2	5.0	5.0	4.5	5.1	5.1	-	-	3.8	0.2	1.2	4.6	5.0	1.3
STRJO	-	-	-	3.7	3.6	3.9	3.1	2.5	-	-	3.6	-	-	3.6	3.1
	-	4.0	-	3.7	3.3	3.6	-	2.2	-	3.7	2.6	-	-	1.6	2.7
	-	-	-	3.4	3.7	3.9	1.9	1.3	-	3.2	3.4	-	-	3.5	2.5
	-	-	-	3.7	3.6	3.6	2.8	2.1	0.7	3.7	3.6	-	-	2.6	2.8
Summe	130.9	170.2	133.0	129.3	177.1	175.1	208.0	190.1	91.8	132.5	190.1	213.8	254.3	248.7	227.0

Juni	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
BRIBE	3.9	2.0	4.6	0.8	-	2.9	-	-	-	4.7	-	-	-	4.7	4.6
	2.7	2.0	4.3	-	0.7	-	-	-	-	4.6	-	0.4	-	3.4	1.4
KOSDE	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	3.8	8.2	8.3	8.3
	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	2.8	-	-	-	2.9	-
MOLSI	4.5	4.5	4.5	4.5	-	-	-	2.3	-	-	-	1.0	3.8	-	3.4
	5.5	5.5	5.5	5.5	1.4	-	5.4	-	-	-	-	-	4.5	3.4	3.9
	-	4.1	4.3	-	-	3.7	3.4	1.2	-	-	2.1	2.4	-	4.2	2.5
	0.3	4.1	4.1	3.2	-	3.3	3.3	-	-	-	3.0	1.9	-	4.4	1.7
	0.3	2.5	3.9	-	-	3.0	2.5	-	-	-	3.8	1.1	-	4.4	1.0
ROTEC	-	-	-	1.8	-	4.0	3.7	-	-	-	1.4	-	-	3.7	1.7
SCHHA	2.4	-	4.6	-	-	3.0	-	-	1.0	4.9	-	-	-	5.1	5.1
STRJO	2.6	-	3.5	3.1	-	-	-	-	-	2.7	1.4	-	-	3.6	2.6
	2.2	0.8	3.1	1.0	-	-	0.2	-	-	-	1.0	-	-	3.6	2.1
	0.2	1.5	3.4	0.7	-	-	-	-	-	0.3	0.3	-	-	3.6	0.4
	2.6	1.3	3.5	2.2	-	-	1.3	-	-	-	1.3	-	-	3.6	2.5
Summe	209.8	227.6	250.6	215.6	173.5	215.5	156.3	142.5	91.7	132.9	177.4	119.4	150.1	240.2	240.5

## 3. Ergebnisübersicht (Meteore)

Juni	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
BRIBE	-	7	4	10	3	6	3	5	1	2	1	1	4	17	2
	-	6	11	8	5	-	3	5	-	1	1	1	2	18	2
KOSDE	48	62	62	21	51	57	57	52	56	-	59	47	66	59	51
	-	6	-	7	10	2	6	-	-	-	-	-	-	1	2
MOLSI	-	-	-	-	72	59	45	23	-	-	-	38	20	-	-
	-	-	-	-	17	19	12	6	-	-	1	12	5	6	-
	-	-	26	29	26	20	14	30	-	32	8	8	-	32	7
	-	-	23	18	20	20	14	26	2	20	12	10	-	24	14
	-	-	7	4	3	5	-	6	-	7	5	1	-	9	2
ROTEC	-	-	5	-	10	2	5	8	-	6	3	2	1	3	2
SCHHA	7	15	8	19	11	11	11	-	-	4	1	3	11	19	1
STRJO	-	-	-	4	5	4	1	2	-	-	2	-	-	6	1
	-	2	-	2	2	3	-	2	-	3	2	-	-	3	4
	-	-	-	2	4	3	2	1	-	2	1	-	-	5	3
	-	-	-	5	10	11	2	3	1	8	5	-	-	11	4
Summe	318	368	345	289	451	434	507	457	207	282	432	525	718	628	526

Juni	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
BRIBE	5	1	9	1	-	4	-	-	-	14	-	-	-	13	9
	5	5	8	-	2	-	-	-	-	8	-	2	-	13	6
KOSDE	56	69	62	75	49	76	55	61	61	92	48	20	47	63	61
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	7	-
MOLSI	50	54	29	32	-	-	-	20	-	-	-	5	21	-	18
	19	16	8	13	2	-	26	-	-	-	-	4	9	9	9
	-	12	28	-	-	21	13	1	-	-	9	5	-	23	5
	3	7	9	2	-	8	7	-	-	-	10	3	-	17	2
	1	2	4	-	-	6	3	-	-	-	4	1	-	11	3
ROTEC	-	-	-	1	-	7	4	-	-	-	2	-	-	13	4
SCHHA	3	-	10	-	-	2	-	-	2	17	-	-	-	13	18
STRJO	5	-	1	6	-	-	-	-	-	2	1	-	-	9	3
	2	1	6	1	-	-	1	-	-	-	2	-	-	9	2
	1	1	6	4	-	-	-	-	-	2	2	-	-	5	2
	3	2	10	1	-	-	3	-	-	-	2	-	-	11	8
Summe	522	630	575	569	407	578	377	373	336	453	460	318	422	699	750



## Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network, Juli 2013

von Sirko Molau, Abenstalstr. 13b, 84072 Seysdorf  
Sirko.Molau@meteoros.de

Der Juli 2013 kam endlich mit dem langersehnten Paukenschlag daher: Nachdem wir in der gesamten ersten Jahreshälfte weit hinter den Ergebnissen des Vorjahres zurückhingen oder bestenfalls eine ähnliche Ausbeute wie 2011 erzielen konnten, war der Juli dem Vorjahresmonat ein merkliches Stück voraus. Das verdanken wir vor allem den perfekten Beobachtungsbedingungen. Unglaubliche 60 von 70 aktiven Kameras brachten es auf zwanzig und immerhin noch mehr als die Hälfte der Kameras auf fünfundzwanzig und mehr Beobachtungsnächte. Gleich vier ungarische Kameras (HUDEB, HOHOD, HUSOR, HUFUL) konnten sogar den kompletten Juli hindurch ohne Aussetzer beobachten.

Es gab viele Nächte, in denen fünfzig und mehr Kameras gleichzeitig in Betrieb waren – Spitzenreiter war der 22. Juli mit 61 Kameras. Dementsprechend konnten wir im Monat Juli mit fast 8,000 Beobachtungsstunden ein Plus von über 15% gegenüber dem bereits guten Vorjahresmonat verbuchen. Bei der Meteorzahl betrug der Anstieg sogar über 25% auf 35.000 Meteore. Damit haben wir den Rückstand zu 2011 zwar noch lange nicht aufgeholt, aber zumindest ein Stück reduziert.

Diese gute Statistik verdanken wir aber auch einer neuen Kamera: Detlef Koschny hat die Daten der auf La Palma betriebenen Kamerastation ICC9, die wir uns bei der Expedition im Rahmen der IMC 2012 vor Ort anschauen konnten, nun rückwirkend bis Februar 2013 hochgeladen. Im Moment stellt diese Kamera das Maß aller Dinge dar, dank der perfekten Beobachtungsbedingungen auf über 2.000 m Höhe und der hohen Empfindlichkeit des Bildverstärkers. Zusammen mit ihrer Schwesterkamera ICC7 auf Teneriffa katapultiert sie Detlef auf den aktuell ersten Platz in der Beobachterstatistik. Mal schauen, ob das auch in der zweiten Jahreshälfte noch so bleibt, wenn die langen, meteorreichen Nächte in Europa kommen.

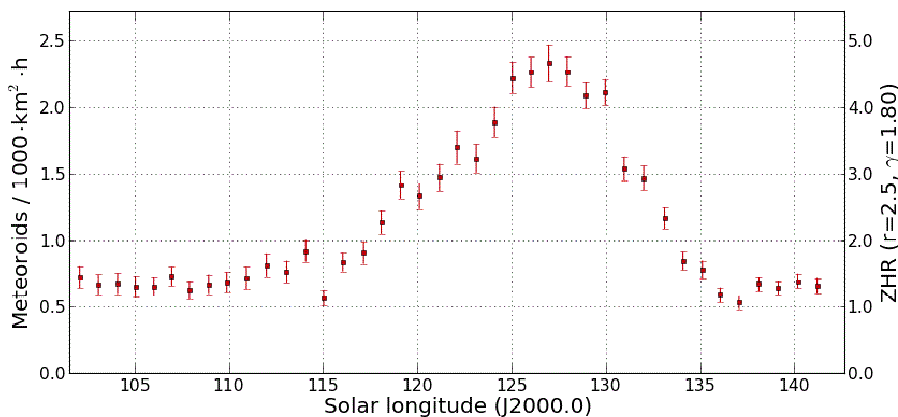


*Abbildung 1: Zu Besuch bei der Kamera ICC9 auf La Palma während der IMC 2012.*

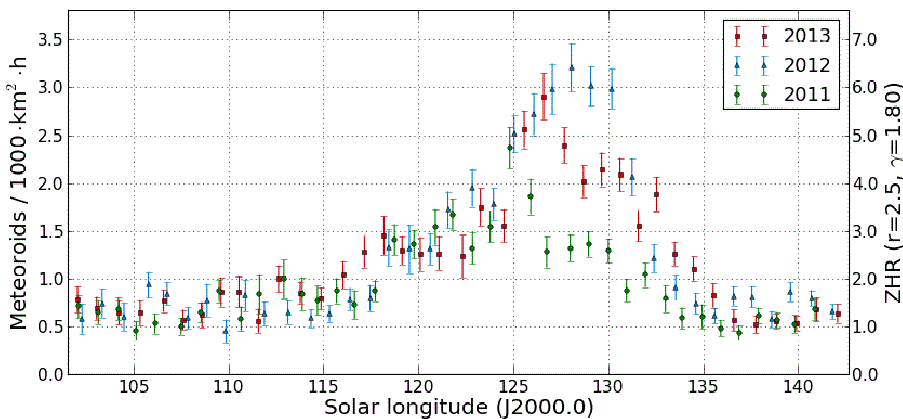
Zudem hat mit Jakub Koukal ein neuer Videobeobachter seine erste Testbeobachtung zum IMO-Netzwerk beigesteuert. Der bekannte visuelle Meteorbeobachter aus Tschechien betreibt nun sowohl eine Kamera mit UFOorbit als auch „SYLVIE“ mit MetRec. Jakub plant auch, die Kamera des vor Jahren verstorbenen Milos Weber wieder in Betrieb zu nehmen.

Werfen wir nun einen Blick auf die Meteorströme im Juli. Die Alpha Capricorniden, der Strom mit der Nr. 1 in der MDC Liste, wurde in unserer Meteorstromanalyse von 2012/13 zwischen  $113^\circ$  und  $137^\circ$  Sonnenlänge sicher erkannt. Mittelt man die Flussdichteprofile aus den letzten drei Jahren (Abbildung 2), wozu man im neuen MetRec Flux Viewer unter <http://meteorflux.io> lediglich ein Häkchen setzen muss, so ergibt sich tatsächlich ein Profil, dass sich bei etwa  $114^\circ$  Grad vom Hintergrund abhebt und bei  $136^\circ$  Sonnenlänge selbigen wieder erreicht. Das Maximum liegt zwischen  $125^\circ$  und  $128^\circ$  Sonnenlänge und das Aktivitätsprofil ist leicht asymmetrisch mit einem flachen Anstieg, auf den ein steilerer Abfall folgt.

Doch das ist nur die Hälfte der Geschichte: Im letzten Jahr hatten wir bemerkt, dass sich die Aktivitätsprofile von 2011 und 2012 unterscheiden. Jetzt haben wir einen neuen Datensatz, der das Ergebnis bestätigt. Wir nehmen dieselben Einstellungen im MetRec Flux Viewer wie zuvor, lassen jedoch das Häkchen zum Mitteln der Daten weg, und erhalten Abbildung 3. Es zeigt sich, dass das Flussdichteprofil von 2013 etwa zwischen den Werten von 2011 und 2012 liegt. Bis zu einer Sonnenlänge von  $125^\circ$  ähneln sich die drei Profile. Während es dann jedoch 2011 bereits wieder bergab geht, setzte sich der Anstieg in diesem Jahr bis  $127^\circ$  und im vergangenen Jahr sogar bis  $128^\circ$  Sonnenlänge fort. Alle drei Profile erreichen bei etwa  $136^\circ$  wieder den Fußpunkt. Man kann also nicht bei allen Strömen die Aktivitätsprofile über Jahre mitteln, weil dabei interessante jährliche Variationen verloren gehen können.



**Abbildung 2:** Flussdichteprofil der alpha-Capricorniden, gemittelt über die Jahre 2011 bis 2013.



**Abbildung 3:** Flussdichteprofil der alpha-Capricorniden, für die Jahre 2011 bis 2013 getrennt dargestellt.

So ähnlich verhält es sich bei den südlichen delta-Aquariiden. Auch hier haben wir im letzten Jahr erhebliche Differenzen zwischen 2011 und 2012 festgestellt. Das gemittelte Aktivitätsprofil 2011-2013 (Abbildung 4) zeigt einen Anstieg ab etwa 120° Sonnenlänge. Nach dem Maximum bei 128° fällt die Aktivität fast genauso steil ab, wie sie zuvor angestiegen war, jedoch nur bis 135° Sonnenlänge. Danach bleibt ein kleiner Rest, der mindestens bis 145° Sonnenlänge nachweisbar ist.

Die Einzelprofile der Jahre hingegen zeigen einen kontinuierlichen Anstieg von Jahr zu Jahr (Abbildung 5). Während 2011 eine maximale Flussdichte von etwa 13 Meteoroiden pro 1.000 km<sup>2</sup> und Stunde gemessen wurde, waren es 2012 schon knapp 25 und in diesem Jahr sogar 35 Meteoroiden pro 1.000 km<sup>2</sup> und Stunde!

Leider gibt es von diesem Strom keine IMO Quick Look Analysis von visuellen Daten, aber das Beispiel der diesjährigen eta-Aquariiden hat gezeigt, dass sich solche deutlichen Abweichungen typischer Weise mit beiden Beobachtungsmethoden nachweisen lassen. Dabei ist zu erwähnen, dass das um einen Faktor zwei bis drei erhöhte ETA-Maximum 2013 doch nicht so unerwartet war, wie wir noch vor zwei Monaten berichteten. Auf der Meteoroids-Konferenz in Poznan haben wir gelernt, dass der Japaner Mikiya Sato kurz vor dem Peak auf verschiedenen Mailinglisten eine um den Faktor zwei erhöhte eta-Aquariiden-Aktivität am 6. Mai 2013 in Aussicht gestellt hat. Auslöser waren mehrere fast 3.000 Jahre alte Dust Trails. Was für eine exzellente Bestätigung der Vorhersage, die so spät kam, weil der Autor anscheinend seinen eigenen Berechnungen nicht ganz traute.

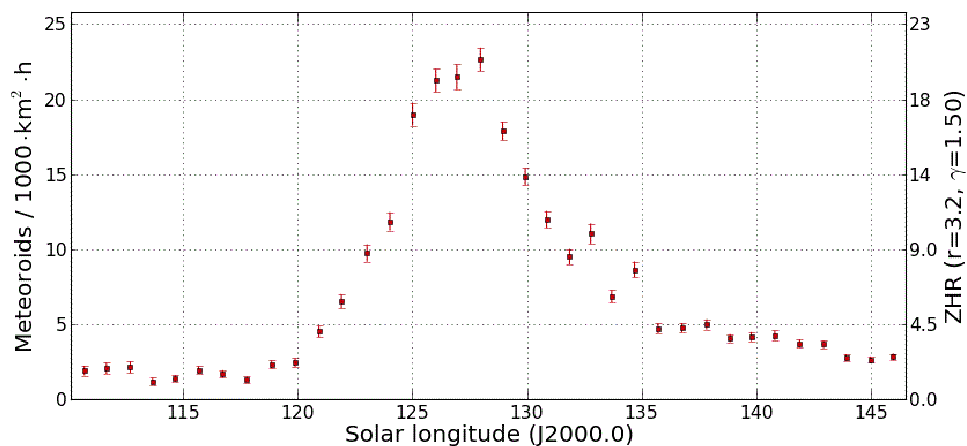


Abbildung 4: Flussdichteprofil der südlichen delta-Aquariiden, gemittelt über die Jahre 2011 bis 2013.

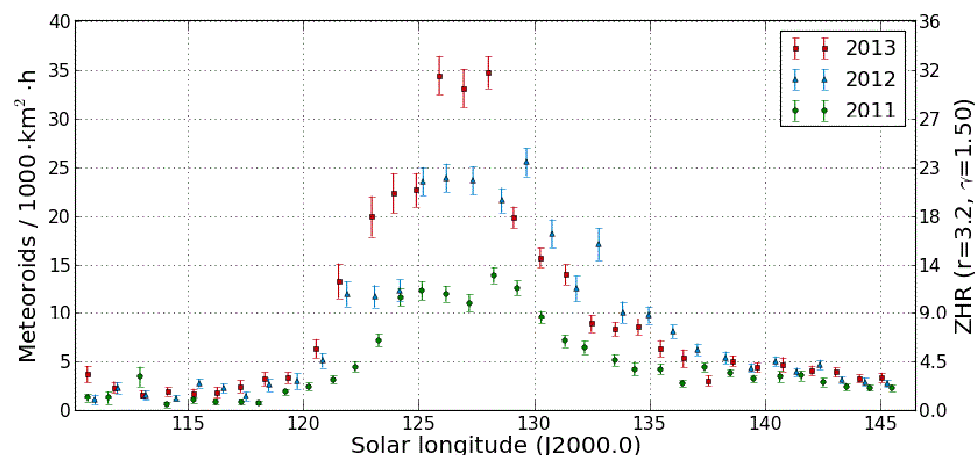


Abbildung 5: Flussdichteprofil der südlichen delta-Aquariiden, für die Jahre 2011 bis 2013 getrennt dargestellt.

## 1. Beobachterübersicht

Code	Name	Ort	Kamera	Feld [°]	St.LM [mag]	Eff.CA [km <sup>2</sup> ]	Nächte	Zeit [h]	Meteore
BANPE	Bánfalvi	Zalaegerszeg/HU	HUVCSE01 (0.95/5)	2423	3.4	361	26	107.1	231
BERER	Berkó	Ludanyhalaszi/HU	HULUD1 (0.8/3.8)	5542	4.8	3847	29	165.7	1410
			HULUD2 (0.95/4)	3398	3.8	671	29	168.3	459
			HULUD3 (0.95/4)	4357	3.8	876	14	76.3	119
BIRSZ	Biro	Agostyan/HU	HUAGO (0.75/4.5)	2427	4.4	1036	28	155.6	442
BOMMA	Bombardini	Faenza/IT	MARIO (1.2/4.0)	5794	3.3	739	22	88.8	545
BREMA	Breukers	Hengelo/NL	MBB3 (0.75/6)	2399	4.2	699	21	85.3	212
			MBB4 (0.8/8)	1470	5.1	1208	23	84.2	165
BRIBE	Klemt	Herne/DE	HERMINE (0.8/6)	2374	4.2	678	27	117.0	361
		Berg. Gladbach/DE	KLEMOI (0.8/6)	2286	4.6	1080	27	107.3	405
CASFL	Castellani	Monte Baldo/IT	BMH1 (0.8/6)	2350	5.0	1611	11	65.3	349
			BMH2 (1.5/4.5)*	4243	3.0	371	24	109.5	366
CRIST	Crivello	Valbrenna/IT	BILBO (0.8/3.8)	5458	4.2	1772	30	169.0	773
			C3P8 (0.8/3.8)	5455	4.2	1586	30	152.8	597
			STG38 (0.8/3.8)	5614	4.4	2007	30	181.5	1112
ELTMA	Eltri	Venezia/IT	MET38 (0.8/3.8)	5631	4.3	2151	15	49.5	498
GONRU	Goncalves	Tomar/PT	TEMPLAR1 (0.8/6)	2179	5.3	1842	25	145.7	638
			TEMPLAR2 (0.8/6)	2080	5.0	1508	26	155.1	601
			TEMPLAR3 (0.8/8)	1438	4.3	571	28	155.7	463
			TEMPLAR4 (0.8/3.8)	4475	3.0	442	25	151.6	612
GOVMI	Govedic	Sredisce ob Dr./SI	ORION2 (0.8/8)	1447	5.5	1841	30	171.2	680
			ORION3 (0.95/5)	2665	4.9	2069	24	110.4	325
			ORION4 (0.95/5)	2662	4.3	1043	26	120.8	456
IGAAN	Igaz	Baja/HU	HUBAJ (0.8/3.8)	5552	2.8	403	23	75.7	198
		Debrecen/HU	HUDEB (0.8/3.8)	5522	3.2	620	31	162.0	457
		Hodmezovasar./HU	HUHOD (0.8/3.8)	5502	3.4	764	31	164.4	382
		Budapest/HU	HUPOL (1.2/4)	3790	3.3	475	21	94.4	114
JONKA	Jonas	Budapest/HU	HUSOR (0.95/4)	2286	3.9	445	31	171.4	362
KACJA	Kac	Kamnik/SI	CVETKA (0.8/3.8)	4914	4.3	1842	24	123.4	766
		Kostanjevec/SI	METKA (0.8/12)*	715	6.4	640	5	32.1	100
		Ljubljana/SI	ORION1 (0.8/8)	1402	3.8	331	22	68.6	84
		Kamnik/SI	REZIKA (0.8/6)	2270	4.4	840	26	132.9	966
			STEFKA (0.8/3.8)	5471	2.8	379	26	126.5	616
KISSZ	Kiss	Sulysap/HU	HUSUL (0.95/5)*	4295	3.0	355	29	144.8	166
KOSDE	Koschny	Izana Obs./ES	ICC7 (0.85/25)*	714	5.9	1464	27	223.7	1820
		La Palma / ES	ICC9 (0.85/25)*	683	6.7	2951	27	195.4	2634
		Noordwijkerhout/NL	LIC4 (1.4/50)*	2027	6.0	4509	9	20.5	107
KOUJA	Koukal	Kroměříž/CZ	SYLVIE	4280	3.5	381	1	3.0	14
MACMA	Maciejewski	Chelm/PL	PAV35 (1.2/4)	4383	2.5	253	24	73.2	144
			PAV36 (1.2/4)*	5732	2.2	227	25	109.4	337
			PAV43 (0.95/3.75)*	2544	2.7	176	22	79.9	162
MARGR	Maravelias	Lofoupoli/GR	LOOMECON (0.8/12)	738	6.3	2698	13	67.2	322
MASMI	Maslov	Novosibirsk/RU	NOWATEC (0.8/3.8)	5574	3.6	773	19	53.5	246
MOLSI	Molau	Seysdorf/DE	AVIS2 (1.4/50)*	1230	6.9	6152	25	118.7	1400
			MINCAM1 (0.8/8)	1477	4.9	1084	29	151.5	506
		Ketzür/DE	REMO1 (0.8/8)	1467	5.9	2837	27	109.2	980
			REMO2 (0.8/8)	1478	6.3	4467	27	111.9	649
			REMO3 (0.8/8)	1420	5.6	1967	24	96.9	201
MORJO	Morvai	Fülöpszallas/HU	HUFUL (1.4/5)	2522	3.5	532	31	186.8	407
OTMI	Otte	Pearl City/US	ORIE1 (1.4/5.7)	3837	3.8	460	29	116.0	569
PERZS	Perkó	Becsehely/HU	HUBEC (0.8/3.8)*	5498	2.9	460	27	151.4	929
PUCRC	Pucer	Nova vas nad Dra./SI	MOBCAM1 (0.75/6)	2398	5.3	2976	25	125.6	624
ROTEC	Rothenberg	Berlin/DE	ARMEFA (0.8/6)	2366	4.5	911	24	87.6	211
SARAN	Saraiva	Carnaxide/PT	RO1 (0.75/6)	2362	3.7	381	20	109.0	364
			RO2 (0.75/6)	2381	3.8	459	23	152.9	475
			SOFIA (0.8/12)	738	5.3	907	21	128.4	312
SCALE	Scarpa	Alberoni/IT	LEO (1.2/4.5)*	4152	4.5	2052	26	110.0	400
SCHHA	Schremmer	Niederkrüchten/DE	DORAEMON (0.8/3.8)	4900	3.0	409	27	107.7	401
SLAST	Slavec	Ljubljana/SI	KAYAK1 (1.8/28)	563	6.2	1294	24	120.2	218
STOEN	Stomeo	Scorze/IT	MIN38 (0.8/3.8)	5566	4.8	3270	29	150.6	1074
			NOA38 (0.8/3.8)	5609	4.2	1911	29	151.1	842
			SCO38 (0.8/3.8)	5598	4.8	3306	27	141.6	1029
STORO	Štok	Ondřejov/CZ	OND1 (1.4/50)*	2195	5.8	4595	1	3.7	43
STRJO	Strunk	Herford/DE	MINCAM2 (0.8/6)	2362	4.6	1152	27	102.2	204
			MINCAM3 (0.8/12)	2338	4.5	1199	24	83.6	289
			MINCAM4 (1.0/2.6)	9791	2.7	552	25	79.6	163
			MINCAM5 (0.8/6)	2349	5.0	1896	28	98.7	319
TEPIS	Tepliczky	Budapest/HU	HUMOB (0.8/6)	2388	4.8	1607	30	154.3	789
YRJIL	Yrjölä	Kuusankoski/FI	FINEXCAM (0.8/6)	2337	5.5	3574	2	1.7	11
ZELZO	Zelko	Budapest/HU	HUVCSE03 (1.0/4.5)	2224	4.4	933	5	17.3	50
Summe							31	7983.9	35275

\* aktives Gesichtsfeld kleiner als Videoframe

## 2. Übersicht Einsatzzeiten (h)

Juli	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
BRIBE	1.9	-	-	-	4.9	5.0	5.0	5.0	5.0	-	5.2	0.2	5.3	5.2	5.3
	4.6	-	2.5	-	5.1	5.1	5.1	5.1	2.7	0.7	3.0	5.2	5.2	-	5.2
KOSDE	8.3	6.3	8.3	8.2	8.3	-	8.3	8.3	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4
	7.2	8.0	8.4	8.0	8.2	8.0	6.8	7.8	7.4	8.1	8.1	7.6	8.3	8.4	8.2
	-	-	-	-	3.3	-	-	2.3	-	-	-	0.3	3.0	1.8	2.2
MOLSI	2.3	-	-	-	-	3.0	4.2	4.8	4.9	4.8	5.0	5.0	5.1	5.1	5.2
	4.8	-	-	1.2	5.5	5.4	5.3	5.5	5.8	5.5	5.9	6.0	6.0	5.7	6.1
	-	2.4	4.3	2.3	4.4	4.5	4.7	4.6	4.7	2.8	4.9	3.8	4.8	4.5	4.9
	-	2.8	4.5	2.6	4.6	4.6	4.7	4.7	4.8	2.9	4.9	3.9	5.0	4.5	5.1
	-	1.1	3.3	-	4.1	4.2	4.3	3.2	4.0	2.5	4.2	3.9	5.0	4.1	5.1
ROTEC	-	0.7	1.2	0.8	4.3	4.5	4.5	4.5	4.6	1.3	0.6	2.7	4.6	3.5	4.7
SCHHA	4.1	-	-	0.5	4.9	5.2	5.3	5.2	5.5	0.2	5.2	-	5.4	4.7	5.5
STRJO	1.1	-	-	-	3.9	3.9	3.8	4.0	4.0	2.5	3.2	4.2	3.8	4.2	4.4
	0.8	-	-	-	3.7	3.9	2.1	3.9	2.0	2.3	2.8	-	3.7	4.0	4.3
	0.2	-	-	-	3.8	4.0	3.8	4.0	4.1	2.4	2.5	3.9	3.8	1.6	4.4
	0.8	-	-	-	3.8	3.9	4.0	4.0	4.1	2.4	3.0	4.2	3.8	3.8	4.4
Summe	228.8	239.9	231.0	240.2	239.3	222.2	215.7	326.6	292.8	188.0	181.6	201.6	197.9	269.1	274.4

Juli	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
BRIBE	4.8	5.5	5.5	5.4	5.6	5.7	4.0	2.4	4.8	5.2	3.5	3.5	3.3	3.1	0.9	5.8
	5.4	4.0	5.4	5.4	5.3	5.4	2.5	1.7	2.3	3.6	3.2	3.6	3.6	-	0.2	6.2
KOSDE	8.5	8.5	-	-	8.5	8.5	8.5	8.6	8.6	8.6	8.7	8.7	8.7	5.7	-	8.8
	8.6	8.5	8.4	8.1	-	5.3	-	-	2.9	-	3.9	4.7	5.4	6.5	7.0	7.6
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.8	4.0	-	0.8
MOLSI	5.2	5.3	4.7	5.3	5.4	5.4	5.5	-	4.0	5.4	4.4	5.7	5.2	-	1.7	6.1
	6.1	5.8	5.0	6.1	6.3	6.4	6.4	0.2	5.6	5.6	5.7	6.4	5.9	1.3	3.1	6.9
	4.9	5.0	5.1	1.2	5.2	5.3	5.2	5.3	-	4.1	0.2	5.6	-	-	1.7	2.8
	5.1	5.1	5.3	1.2	5.3	5.4	5.3	5.4	-	3.2	0.2	5.8	-	-	2.0	3.0
	4.8	4.9	5.3	-	5.4	5.4	5.5	5.6	-	4.1	-	3.4	-	-	1.5	2.0
ROTEC	4.7	4.1	5.1	3.5	-	5.2	5.1	5.2	-	4.4	-	5.2	-	-	2.6	-
SCHHA	4.0	3.1	5.8	5.8	5.8	5.9	3.7	-	4.5	2.3	3.7	1.5	3.1	2.0	0.4	4.4
STRJO	4.5	4.6	4.6	1.8	4.7	4.8	4.9	4.7	3.3	5.0	4.8	3.2	3.5	4.6	0.2	-
	3.9	3.1	-	-	3.4	4.7	3.6	5.0	3.2	5.1	4.6	3.5	3.0	4.9	-	2.1
	4.5	4.6	4.7	1.6	4.7	4.8	2.4	3.9	0.7	3.9	3.6	0.5	-	-	-	1.2
	4.5	4.6	4.5	1.5	4.7	4.8	4.9	4.1	2.1	5.0	3.1	3.2	2.9	4.4	0.2	2.0
Summe	287.4	285.8	266.2	251.2	195.2	343.1	302.3	277.2	181.1	317.0	252.8	310.2	342.7	246.4	277.2	299.0

## 3. Ergebnisübersicht (Meteore)

Juli	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
BRIBE	3	-	-	-	10	18	18	7	10	-	8	1	19	11	22
	15	-	4	-	10	17	19	12	4	2	14	13	22	-	19
KOSDE	66	21	61	46	68	-	60	45	46	53	63	69	59	59	54
	87	77	110	99	116	128	99	88	76	93	102	90	103	110	119
	-	-	-	-	9	-	-	8	-	-	-	2	12	8	7
MOLSI	28	-	-	-	-	42	44	72	54	44	69	61	55	37	78
	10	-	-	1	11	13	12	9	11	10	17	15	15	9	26
	-	7	32	6	22	47	46	32	40	33	46	49	21	54	67
	-	9	24	6	22	34	35	34	33	19	29	30	21	33	40
	-	1	5	-	3	9	4	7	16	8	10	7	7	8	16
ROTEC	-	1	1	2	6	12	15	12	10	2	1	4	11	4	13
SCHHA	5	-	-	1	7	21	23	18	17	2	10	-	24	14	25
STRJO	1	-	-	-	5	10	7	4	9	4	4	6	7	5	16
	3	-	-	-	6	6	6	4	3	5	3	-	8	4	13
	1	-	-	-	3	12	11	8	6	4	3	6	4	1	9
	1	-	-	-	8	16	15	16	13	5	2	11	13	9	20
Summe	824	853	811	887	766	809	770	1112	923	624	747	773	735	999	1126

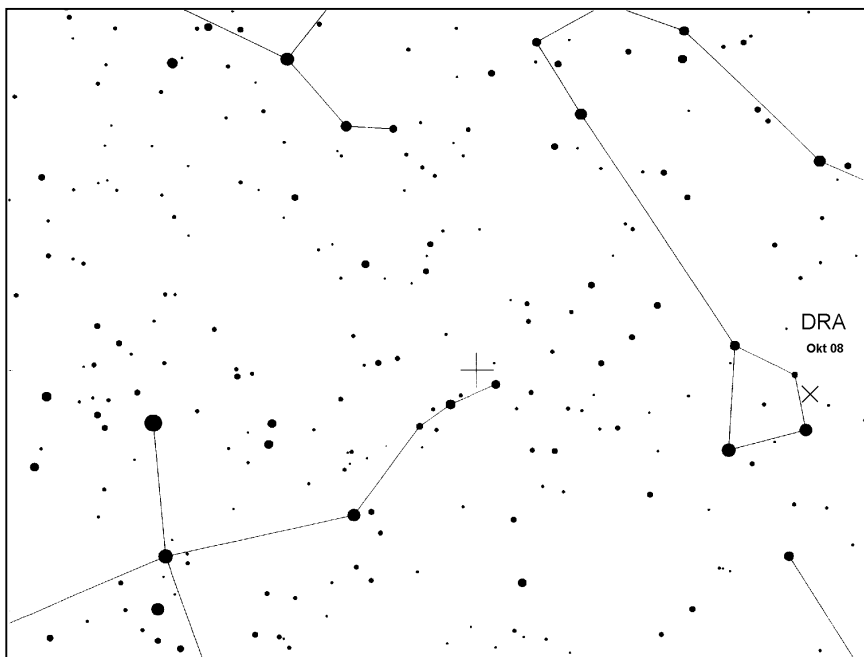
Juli	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
BRIBE	11	8	17	18	23	22	8	10	13	19	9	20	8	12	2	34
	22	17	19	26	16	20	14	10	4	13	9	19	11	-	1	53
KOSDE	77	73	-	-	90	82	42	47	94	105	97	98	101	77	-	67
	121	120	118	138	-	116	-	-	43	-	38	61	59	84	117	122
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	27	-	2
MOLSI	74	42	51	62	39	44	35	-	31	48	59	80	96	-	12	143
	27	13	14	20	23	25	23	1	25	17	28	43	25	5	11	47
	37	29	61	5	53	61	61	49	-	32	1	61	-	-	8	20
	24	12	37	1	54	33	29	29	-	8	1	40	-	-	8	4
	3	5	15	-	17	16	10	13	-	6	-	6	-	-	4	5
ROTEC	11	2	18	7	-	17	6	14	-	10	-	19	-	-	13	-
SCHHA	19	6	22	29	23	28	5	-	17	6	12	8	14	6	1	38
STRJO	6	6	5	1	14	13	6	3	4	14	19	6	13	15	1	-
	8	5	-	-	22	34	10	14	10	27	25	11	16	35	-	11
	8	3	10	1	11	11	9	7	5	7	14	1	-	-	-	8
	10	11	28	3	21	22	9	7	1	12	11	7	6	25	1	16
Summe	1208	1046	1027	967	840	1394	1034	973	754	1347	1186	1675	2200	1844	2492	2529

## Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter im Oktober 2013

von Roland Winkler, Merseburger Str. 6, 04435 Schkeuditz

Der ekliptikale Komplex der südlichen Tauriden (STA) ist bereits seit Ende September aktiv und ist den gesamten Monat zu beobachten. Sein nördlicher Ableger, die nördlichen Tauriden (NTA), beginnt am 20.10. seine Aktivität. Bei beiden Strömen bewegen sich die Raten um 5 Meteore je Stunde.

Zu Monatsbeginn starten die Orioniden (ORI), dieses Jahr ist jedoch aufgrund der Mondphase ein ungestörter Blick auf das Maximum am 21.10. nicht möglich. Seine Raten liegen dann zwischen 15 und 25 Meteoren je Stunde, welche durch die „Knollenstörung“ nicht gut verfolgt werden kann ;-)



Die Draconiden (DRA) beginnen am 6.10. ihren kurzen Aktivitätszeitraum. Das Maximum ist am 8.10. gegen 17h30m UT zu erwarten. Der Zeitraum für erhöhte Raten wird zwischen dem 08.10. 08h30m UT und 9.10. 02h30m UT angegeben. Auffällig sind die langsamen Meteore, dabei können ZHRs zwischen 10 und 20 Meteoren auftreten. Ausbrüche sind nicht ausgeschlossen. Der Neumond bietet beste Bedingungen um die Aktivität verfolgen zu können.

Daneben beginnen die Delta-Aurigiden (DAU) am 10.10. ihre geringe Aktivität mit 2 Meteoren je Stunde. Der Radiant erreicht nach Mitternacht eine ausreichende Höhe, durch den zunehmenden Mond ist eine Verfolgung der geringen Aktivität in der zweiten Nachthälfte möglich. Dieser Strom ist noch bis zum 18.10. zu beobachten.

Parallel dazu sind ab 14.10. die Epsilon-Geminiden (EGE) aktiv, welche bis zum 27.10. beobachtet werden können. Das Maximum am 18.10. wird durch den Vollmond gestört. Seine Raten liegen bei ca. 3 Meteoren je Stunde.

Zu guter Letzt beginnt der kleine Strom der Leonis Minoriden (LMI) ab 19.10. seine kurze Aktivität. Von diesem Strom sind bisher nur wenige Beobachtungen in der Datenbank vorhanden, aber aufgrund der Mondphase sind bis zum Aktivitätsende am 27.10. die geringen Raten um 2 Meteore je Stunde nur schwer zu verfolgen.



## Die Halos im Juni 2013

von *Claudia und Wolfgang Hinz, Oswaldtalstr. 9, 08340 Schwarzenberg*  
 Claudia.Hinz@meteoros.de    Wolfgang.Hinz@meteoros.de

Im Juni wurden von 25 Beobachtern an 28 Tagen 303 Sonnenhalos und an 2 Tagen 2 Mondhalos beobachtet. Auch in diesem Monat lag die Haloaktivität unter dem Mittelwert, wenn auch nicht so deutlich wie in den Vormonaten.

Herausragende Wetterereignisse des Monats waren die extremen Dauerniederschläge in den ersten Junitagen. Sie führten vor allem in Süd- und Ostdeutschland zu einem folgenschweren Hochwasser an Donau und Elbe. Es folgte ein kurzes, aber heißes sommerliches Gastspiel, das zum kalendarischen Sommerbeginn am 21. durch eine Kaltfront mit unwetterartigem Gewitter mit großkörnigem Hagel, verbreitetem Starkregen und Orkanböen ein jähes Ende fand. Die Temperaturen lagen insgesamt leicht über den Normalwerten, bei ausgeglichener Sonnenscheindauer. Die Niederschlagsbilanz lag bundesweit bei 116 Prozent. Allerdings übertraf in Sachsen, das mit deutlichem Abstand nasseste Bundesland, das Niederschlagsoll gleich um rund 150 Prozent. In den Staulagen der Mittelgebirge stellten etliche Orte schon nach wenigen Tagen neue Monatsrekorde auf. Vom 26. Mai bis 2. Juni waren über Deutschland 22,76 Billionen Liter Wasser gefallen, etwa 3 Billionen mehr als in der vergleichbaren Woche der Flut vom August 2002. An Donau und Elbe kam es zu tlw. historischen Hochwasserständen.

Zu Monatsbeginn setzte sich also die Zentraltiefelage, die in der letzten Maidekade in Deutschland lang anhaltende und vor allem im Osten und Süden katastrophale Niederschläge brachte, zunächst fort. So brachte der Tiefdruckwirbel GÜNTHER, der von Polen aus nur langsam weiter nach Osten zog, vor allem den Überschwemmungsgebieten in Thüringen, Sachsen und Bayern weiteren Regen, wobei im Erzgebirge örtlich bis zu 100 Liter pro Quadratmeter innerhalb von 24 Stunden fiel.

Am 4. entfernte sich der Höhenwirbel unter Abschwächung zum Balkan. Die mit einer nördlichen Strömung herangeführte kühle Meeresluft subpolaren Ursprungs gelangte allmählich unter den Einfluss des Hochdruckgebietes THERESE über Nordwesteuropa und es gab großflächig Halos. Neben den normalen Erscheinungen war am 05. auch der Zirkumhorizontalbogen (KK38/51) sowie am 06. ein Halophänomen mit Horizontalkreis, 120°-Nebensonnen und Supralateralbogen im oberösterreichischen Schlägl (KK53) zu sehen.



05.06. Zirkumhorizontalbogen in Schwarzenberg (li) und auf der Zugspitze (re). Fotos: Wolfgang und Claudia Hinz



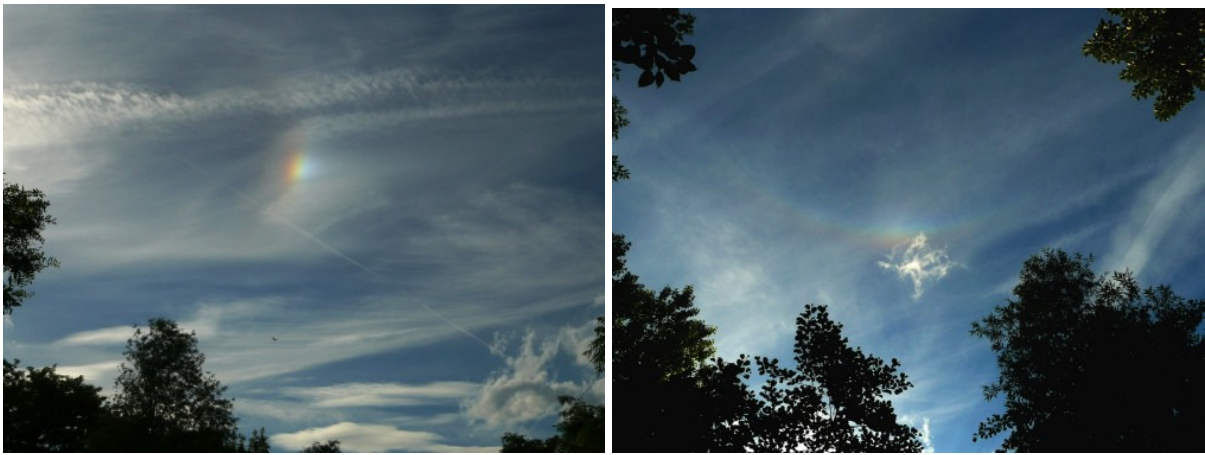
05.06. Zirkumhorizontalbogen in Bilfingen und in Bayern. Fotos: Michael Großmann und Gabor Metzger

Zu Beginn der zweiten Monatsdekade verlagerte sich das Hoch THERESE über Deutschland hinweg nach Osten, und anschließend griff die Frontalzone über dem Nordatlantik vorübergehend auf Mitteleuropa über. Ihre Cirren brachten bis zum 17. den wohl größten Haloreigen über Deutschland. Vor allem der Zirkumhorizontalbogen (KK31/2x61/62/2x72), aber auch helle Nebensonnen (bis  $H=3$ ) und der Horizontalkreis (KK53/62/74) waren mehrfach präsent. Der  $22^\circ$ -Ring stand vor allem zwischen 15. und 17. häufig vollständig und gut sichtbar über Stunden hinweg am Himmel (bis 500min, KK56 am 17.).



15.06.  $22^\circ$ -Ring nahe Berlin. Foto: Andreas Möller





16.06. Helle Nebensonne und Zirkumzenitalbogen in Woltersdorf bei Berlin . Fotos: Andreas Zeiske

Am 17. löste sich aus einem Trog über der Biskaya ein Kaltlufttropfen ab, der südwärts zur Iberischen Halbinsel zog. Auf der Ostseite des dort entstandenen Tiefdrucksystems MANNI gelangte vom 18. bis 20. heiße Luft zum Teil tropischen Ursprungs vor allem in die Süd- und Osthälfte Deutschlands, wo die Temperatur gebietweise über 35°C stieg und damit die Monatshöchstwerte erreichte.

Zu Beginn der letzten Monatsdekade wurde die kurze Hitzewelle beendet, und das Tief NORBERT, das über Deutschland hinweg nach Norden zog, lenkte wieder kühle Meeresluft subpolaren Ursprungs von Westen heran, die überwiegend bis zum Monatsende wetterbestimmend blieb. Dabei brachte der Tiefdruckwirbel PETAR, der von Ungarn aus nach Norden und anschließend über die südliche Ostsee hinweg nach Westen zog, am 25. im Osten Deutschlands sowie am 27. und 28. im Bereich der deutschen Nordseeküste nochmals länger anhaltenden und ergiebigen Regen. Halos gab es nur noch vereinzelt zu sehen, Höhepunkte waren nochmals zwei Beobachtungen des Zirkumhorizontalbogens (KK53/72) und ein Horizontalkreisfragment (KK03).

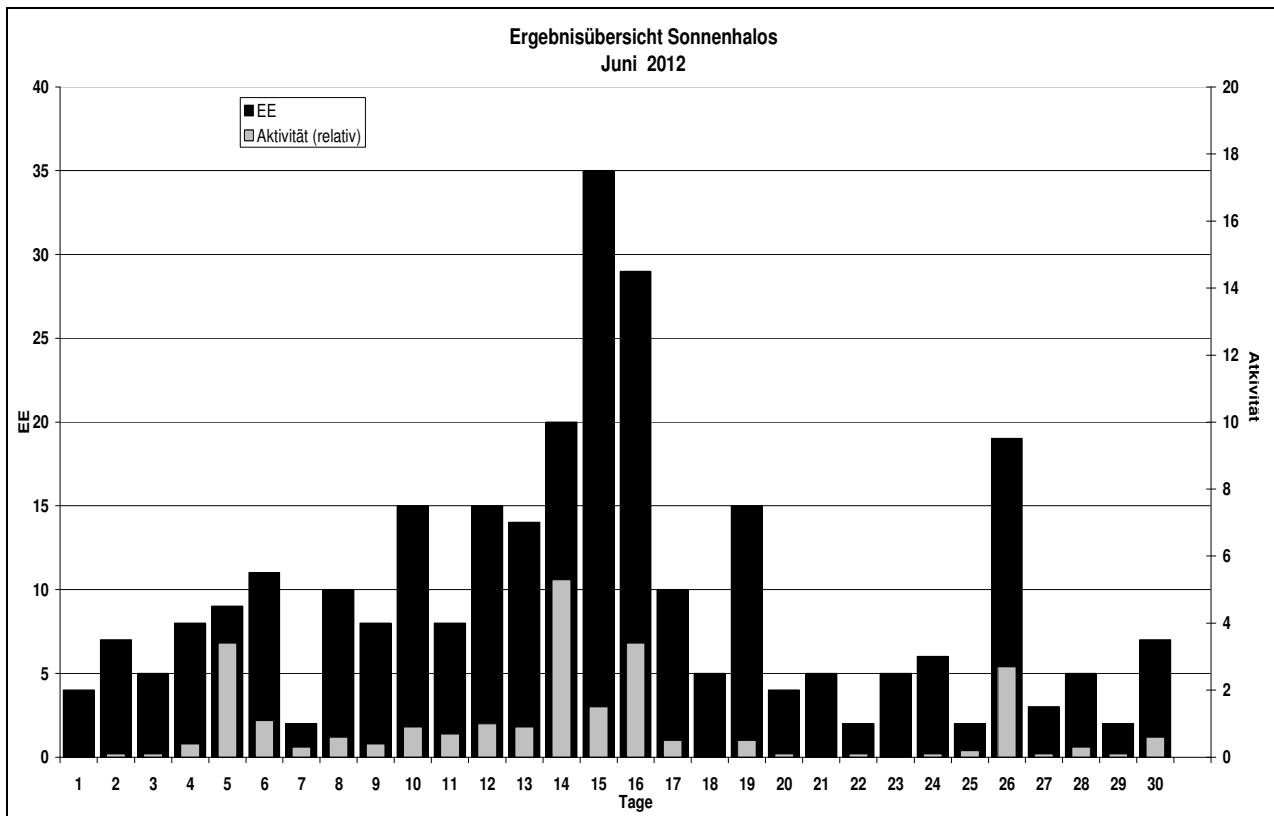
Beobachterübersicht Juni 2013																											
KKGG	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	1) 2) 3) 4)											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30												
5602	1	3						2	4	1	1					12	6	0	6								
5702								1	1							2	2	0	2								
7402								3	4	3						10	3	0	3								
0604		2	2	3	1	2	1	2	1	1	1	5	3	1	1	1	1	30	18	0	18						
7504								2	5	2	5	2	1	1		18	7	0	7								
1305		1							3	1						5	3	0	3								
2205	3	2		2	1			1	2	3	1		2			17	9	0	9								
6906		1						1	1							3	3	0	3								
6407										1			2		1	4	3	0	3								
7307								1		2					1	4	3	0	3								
0408									1	2			1			4	3	0	3								
3108			1		2	2	2	1	1	1	2	1				13	9	0	9								
3808			2		1	1	4	2	1	1	2			1		13	8	0	8								
4608		1				2	1	2			1		2			9	6	0	6								
5108			5		1	1	4	3	1	2			1		1	19	9	0	9								
5508						2		1	1				1		1	6	5	0	5								
7708					1			3	1	2	1	1				9	6	0	6								
6110		1		1				1	2	1			3	1		13	8	0	8								
6210	1				1			3	1	2	1				1	12	8	1	8								
7210	1				1			2	1	2	1			1	1	11	9	0	9								
0311			1	1	1	1	3	1	2	2	3	1	1	2	2	1	1	3	1		2	35	20	1	20		
5317					8		1		1	2	1		1	4	1	1	1					23	12	0	12		
9524		1											1									2	2	0	2		
9335	3	1					1	1	1	1	1	3	5	1		4					4	26	12	0	12		
44//	1								2					3								6	3	0	3		

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

Ergebnisübersicht Juni 2013																															
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	2	4	4	2	4	3	2	5	4	4	4	5	6	11	16	8	3	5	4	2	1	2	1	3	1	4	3	3	2	1	119
02	1		3	1	1		1	2	3		2	6	3	4	6	1		5	1	1		2				5			1	49	
03	1	1		2	1	2		1		1		2	1	3	7	6	4		6	1	1		2	1		5			2	50	
05			1			2			1	3	1	1			1	2										1				13	
06																														0	
07		1			3	1		2	1		2	1		2	5	1	1						2	1			2		1	26	
08		1				1		1		2		1	1				2					1								10	
09																														0	
10											1			1											1					3	
11			1		1			2			3			2	4	1						1			2					17	
12																														0	
	4	7	9		2	8		8	15	35		10	15	5	5	2		3	2						3	2			287		
	7	11	11	10	15	16	25	30	5	4		2	6	19	5	7															

Erscheinungen über EE 12																	
TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG
05	23	3808	06	13	5317	13	23	6110	14	13	6210	16	23	3108	30	13	0311
05	23	5111	06	18	5317	13	44	7504	14	13	7402	16	23	3108	30	13	9335
			06	21	5317	13	46	7504	14	23	6110	26	23	7210	30	23	5317
			12	23	7210				14	23	7210						

KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort
03	Thomas Groß, München	44	Sirko Molau, Seysdorf	61	Günter Busch, Fichtenau	75	Andreas Zeiske, Woltersdorf
04	H. + B. Bretschneider, Schneeberg	46	Roland Winkler, Schkeuditz	62	Christoph Gerber, Heidelberg	77	Kevin Förster, Carlsfeld/Erzg.
06	Andre Knöfel, Lindenberg	51	Claudia Hinz, Brannenburg	64	Wetterwarte Neuhaus/Rennw.	93	Kevin Boyle, UK Stoke-on-Trent
13	Peter Krämer, Bochum	53	Karl Kaiser, A-Schlägl	69	Werner Krell, Wersau	95	Attila Kosa-Kiss, RO-Salonta
22	Günter Röttler, Hagen	55	Michael Dachsel, Chemnitz	72	Jürgen Krieg, Ettlingen		
31	Jürgen Götz, Adorf bei Chemnitz	56	Ludger Ihlendorf, Damme	73	Rene Winter, Eschenbergen		
38	Wolfgang Hinz, Brannenburg	57	Dieter Klatt, Oldenburg	74	Reinhard Nitze, Barsinghausen		



## **Nachruf**

*Halobeobachtung war sein Leben.*



Wir trauern um unseren langjährigen Beobachter

### **Gerhard Stemmler**

der im Juni 2013 im Alter von 87 Jahren verstorben ist.

Als KK02 war er 1978 Gründungsmitglied der Halobeobachtungsgruppe im AKM und seine über 60-jährige Beobachterreihe ist weltweit einzigartig.

Wir werden sein bedeutendes Erbe bewahren und ihn somit in unseren Herzen und Köpfen weiterleben lassen.

Claudia und Wolfgang Hinz  
im Namen des Arbeitskreises Meteore e.V.

*Gerhard Stemmler - 60 Jahre und 4 Monate Halobeobachtungen. Lückenlos und immer in Oelsnitz/Erzgebirge! Eine weltweit einzigartige Reihe! Leider kam er nicht mehr zur Auswertung seiner 60-jährigen Reihe. Wir werden uns zeitnah um eine nachträgliche Auswertung seiner Daten bemühen. Im Anschluss veröffentlichen wir noch einmal den Beitrag von Herrn Stemmler anlässlich seines 50-jährigen Beobachtungsjubiläums. Die Tabelle wurde auf 60 Jahre Beobachtungen von mir ergänzt.*

Wolfgang Hinz

## 50 Jahre Halobeobachtung 1953 – 2002

von Gerhard Stemmler †

Seit 1953 bemühe ich mich gezielt um die Gewinnung von Beobachtungsmaterial über Halos, das sich durch Langjährigkeit und Homogenität auszeichnen soll. Bis jetzt kann ich auf eine 50jährige Beobachtungsreihe dieser Brechungs- und Spiegelungserscheinungen an atmosphärischen Eiskristallen zurückblicken. Es gelang mir in den vergangenen 50 Jahren viele Halos zu erfassen. Das bedeutet, das Gesehene schriftlich festzuhalten und nach bestimmten Gesichtspunkten auszuwerten. Ich kann ohne Einschränkungen sagen, daß mir dieses Hobby immer Freude machte, mich nicht selten von den Alltagsorgen ablenkte und hoffentlich noch viele Jahre Spaß bereiten wird. Ich möchte diesen Anlass nutzen, einmal darüber zu berichten, wie ich zur Halobeobachtung kam und einige Ergebnisse meiner 50jährigen Halobeobachtungen mitteilen. Da ich mich schon in früher Jugend für Astronomie und Meteorologie interessierte, folglich gern in populärwissenschaftlichen Büchern und Zeitschriften las, stieß ich hin und wieder auch mal auf einen Bericht über eine Halobeobachtung. Das war Ende der dreißiger Jahre meine "Erst-Berührung" mit Halos überhaupt.

Die ersten sporadischen Halobeobachtungen führte ich dann von 1945 bis 1948 während der russischen Kriegsgefangenschaft, vor allem im Nordosten Rumäniens und in der Ukraine durch. Leider besitze ich davon verständlicherweise keine Aufzeichnungen mehr. Schon damals erkannte ich, dass für einen Naturfreund auch das Beobachten von Halos ein reizvolles, interessantes und subjektiv lohnendes Betätigungsfeld verkörpern kann. Zumal kaum instrumentelle Hilfsmittel erforderlich sind, und auch die visuelle Beobachtung von Halos verhältnismäßig einfach ist.

Nach Rückkehr aus der Gefangenschaft setzte ich dann von 1949 bis 1952 die sporadischen Halobeobachtungen in Oelsnitz (Erzgebirge) fort. Leider besitze ich auch davon kaum noch Notizen. Ab 1953 begann mein systematisches Beobachten und Aufzeichnen. Der ständige Beobachtungsort für die bisher 50jährige Periode ist Oelsnitz, eine Kleinstadt am Nordrand des Erzgebirges, knapp 20km südwestlich von Chemnitz gelegen.

Die laufende Notierung der beobachteten Halos erfolgte anfangs in Heften vom Format DIN A5, nach Einführung des Haloschlüssels, ab 1979, auf DIN A4 Blätter. Diesen Zifferschlüssel erarbeitete und testete ich 1978. Damit wollte ich erreichen, die Auswertung des Beobachtungsmaterials schneller und rationeller ausführen zu können. Ich bat André Knöfel um Wertung und Rat. Er unterstützte erfreulicherweise mein Vorhaben. Eine gemeinsame Überarbeitung führte schließlich zu dieser Einführung des Schlüssels im Jahre 1979.

Anfangs veröffentlichte ich meine Beobachtungsergebnisse in der „Gazette Astronomique“ in Belgien. Danach erschienen sie in den Mitteilungsblättern der Arbeitsgemeinschaft für Halo-Beobachtungen. Die Gründung erfolgte meines Wissens in den zwanziger Jahren. Bis 1953 zeichnete Dr. W. Sandner (München) für die Bearbeitung des Materials verantwortlich. Danach, von 1954 bis 1979, übernahm B. Albers (Hamburg) diese Arbeit. Sowohl Prof. D. Wattenberg (Archenhold-Sternwarte, Berlin-Treptow) als auch G. Schubert (Schwerin) verwendeten meine Ergebnisse zu Vergleichszwecken in ihren Veröffentlichun-

gen auf diesem Gebiete (Jahresberichte der Archenhold-Sternwarte bzw. Abhandlungen des Meteorologischen Dienstes der DDR, Nr. 113, Band XV, 1974).

Von Anfang an, also seit der Gründung im Jahre 1978, gehöre ich der Sektion Halobeobachtungen des Arbeitskreises Meteore an (KK 02). Im Mitteilungsblatt des AKM werden bekanntlich die Ergebnisse vieler Halobeobachter zusammengestellt, ganz geschickt ausgewertet, man kann schon sagen professionell, und damit den Beobachtern und auch Interessenten bestens zugänglich gemacht. An dieser Stelle einmal vielen Dank an die Verantwortlichen und weiter so!

In der Zeitschrift für Meteorologie 36 (1986) 4, 263-269 teilte ich die gemachten Ergebnisse über „32 Jahre Halobeobachtungen in Oelsnitz (Erzgebirge) aus häufigkeitsstatistischer Sicht“ mit. Da sich an diesen Feststellungen und Vergleichen bis zum heutigen Tage nichts Wesentliches änderte, möchte ich im folgenden lediglich Erwähnenswertes wiederholen, einige Ergänzungen anfügen und darauf hinweisen, daß bei meinen Auswertungen aus zeitlichen Gründen die Häufigkeit der Tage mit Halos, sowohl um Sonne als auch um Mond, im Verlaufe eines Jahres und die Häufigkeit der Haloarten im Vordergrund standen.

Aus der nachfolgenden Übersicht geht die Summe der Halotage (total) für jedes der 60 Jahre hervor. Von den insgesamt 18262 Tagen waren 5820 Halotage (*Tabelle auf 60 Jahre ergänzt*).

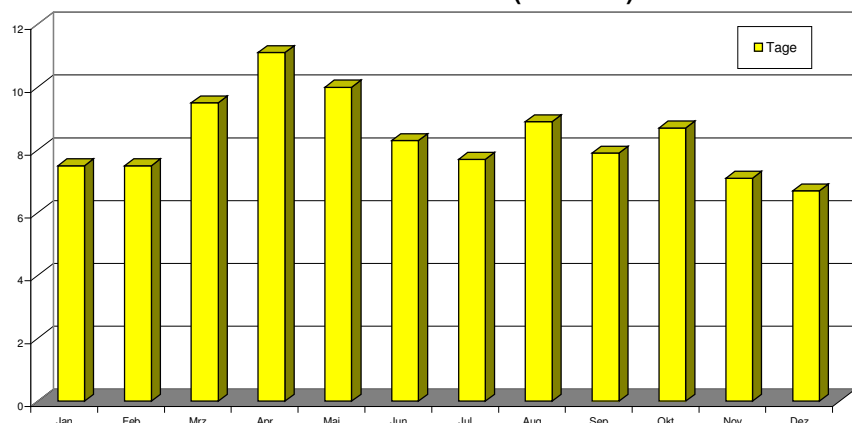
Jahr	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010
0		85	108	95	104	118	63
1		63	91	112	92	120	62
2		105	80	118	106	116	58
3	52	107	74	115	133	96	
4	71	83	88	108	124	109	
5	129	101	82	130	120	99	
6	81	86	58	130	100	89	
7	79	80	105	101	134	68	
8	102	91	83	116	119	53	
9	91	100	120	108	129	61	

Die zweite Übersicht widerspiegelt die Monatsmittel (total) nach 50 Jahren. 100.6 Tage ist das entsprechende Jahresmittel. Das sind 27,6 % der Tage im Jahr.

Zu den „haloreichsten“ Monaten zählen folglich der April mit 11.1 Tagen und der Mai mit 10,0 Tagen; seit dem Jahre 1963 mit wenigen Ausnahmen. Zwei weitere Spitzen gibt es in den Monaten August mit 8.9 Tagen und Oktober mit 8.7 Tagen. 16mal (32%) wurde in diesen 50 Jahren im April auch die maximale Anzahl von Halotagen erreicht. Der Rekordmonat war jedoch der November 1986 mit 21 Tagen, ihm folgten der April 1998 und 2000 mit 20 Tagen. Der Monat Dezember ist mit 6.7 Tagen „haloarmer“ Monat im Jahr. Dieser Monat war in den vergangenen 50 Jahren auch 15mal „Minimumsmonat“.

**Monatsmittel total (50 Jahre)**

Es zeigt sich also im Jahresgang der Haloaktivität ein ausgeprägtes Maximum in den Monaten März bis Mai (Frühjahrgipfel) und ein schwächeres sekundäres Maximum (Nebenmaximum) im Spätsommer, also in den Monaten August bis Oktober. Der mittlere Jahresgang der Zahl der Halotage weist demnach eine Doppelwelle auf.



Das Minimum an Halotagen ist nicht ganz so auffällig markiert. Es zeigt sich jedoch meist im November oder Dezember, wobei aber in Oelsnitz der letzte Monat im Jahr zum ausgeprägten „Minimumsmonat“ zu rechnen ist.

Zur Häufigkeit der Arten beim Sonnenhalo gilt nach wie vor, dass der kleine Ring (EE 01), die Nebensonnen (EE 02, 03, 04), die obere Lichtsäule (EE 08) und der obere Berührungsbogen (EE 05) diejenigen Haloarten sind, die oft beobachtet werden konnten. Vergleiche mit anderen Reihen ergaben die gleiche Rangfolge.

Zum Schluss einige grundsätzliche Bemerkungen und Ratschläge, gedacht für „Neuhinzugekommene“ und als Auffrischung für inzwischen passionierte „Halojäger“.

Jeder Beobachter muss sich darüber im Klaren sein, dass seine Ergebnisse vorerst nur willkommene zusätzliche Informationen über bestimmte Eigenschaften unserer Erdatmosphäre und deren Vorgänge liefern. Bei dieser Informationsgewinnung ist neben der Untersuchung von Einzelbeobachtungen auch die Auswertung von Beobachtungsreihen bedeutungsvoll, vor allem von solchen, die die Voraussetzung der Langjährigkeit und Homogenität des Beobachtungsmaterials erfüllen.

Alles notieren, was während der Beobachtung auffällt, sich verändert und besonders bemerkenswert erscheint; aber nur das auswerten, was beruflich und zeitlich auch selbst zu bewältigen ist.

Das gesamte Beobachtungsmaterial der Sektion zur Verfügung stellen. Mit Hilfe moderner Rechentechnik ist ja heutzutage eine umfassende und vielschichtige Auswertung überhaupt kein Problem mehr. Das Mitteilungsblatt widerspiegelt das ja eindeutig.

Auch Halobeobachtungen erziehen zur Gewissenhaftigkeit, Genauigkeit, Ausdauer, Beharrlichkeit und einer exakten Beschreibung von Vorgängen, also Eigenschaften neben vielen anderen, die auch gegenwärtig und zukünftig noch erziehwert sind, jedoch zur Zeit zu Unrecht ein wenig vernachlässigt werden.

Ich kann mit ruhigem Gewissen bestätigen und tue das mit Freude, dass die deutsche Sektion Halobeobachtungen eine würdige Nachfolgerin ihres Vorgängers ist und ein fast nahtloser Übergang erzielt wurde. Nochmals besonderen Dank den Verantwortlichen und Gestaltern des Mitteilungsblattes. Große Erfolge für die Zukunft. Auch ich werde mich bemühen, das Ansehen der Sektion weiter zu festigen und auszubauen. Das bedeutet in jedem Fall eine aktive Mitarbeit bei der Beobachtung von Halos.

## **Bericht zur International Meteor Conference 2013 in Poznan**

*von André Knöfel, Am Observatorium 2, 15848 Lindenbergl*

Zur International Meteor Conference luden die Organisatoren vom 22. – 25. August 2013 in die viertgrößte polnische Stadt Poznan ein. Am westlichen Stadtrand im ehemaligen Gebäude der landwirtschaftlichen Fakultät, das heute ein modernes Tagungshotel beherbergt, trafen sich mehr als 110 Teilnehmer aus fast allen Kontinenten zum Erfahrungsaustausch. Da die IMC zeitlich und räumlich in unmittelbarer Nähe der ‚Meteoroids‘ Konferenz stattfand, waren unter den Teilnehmern auch eine große Anzahl Profiastronomen.

Der Donnerstagabend stand ganz im Zeichen des Kennenlernens und Wiedersehens. Nach Vorstellung des Programms, das bis zum Sonntag fast 50 Vorträge beinhaltete (von denen im Bericht aus Platzgründen leider nur ein Bruchteil besprochen werden kann), fand ein Sektempfang und nachfolgend ein Dinner statt.



Am Freitag begann das hochkarätige Vortragsprogramm. Bis zum Nachmittag ging es in den Vorträgen um technische Aspekte von Videonetzen, Datenbanken und neu entwickelten Kameras zur Beobachtung von Meteoriten. Highlight war die Vorstellung des CAMO – Canadian Automated Meteor Observatory durch Peter Brown, ein Videosystem, das mit Hilfe einer Weitwinkelkamera Meteore im Gesichtsfeld detektiert und in Bruchteilen von Sekunden ein Spiegelsystem ausrichtet und nachführt, so dass das Abbild des Meteors über eine entsprechend ausgelegte Optik mit einer feststehenden Videokamera sehr detailliert aufgezeichnet werden kann.

Am Nachmittag ging es um das Thema Radio- und Radarbeobachtungen. In den Vorträgen wurden neue technische Entwicklungen und Ergebnisse vorgestellt. Vertieft wurde dieses Thema dann späten Abend, als noch ein Workshop zu diesem Thema stattfand.

Vor der Vorstellung der über 25 ausgestellten Poster begann der dritte Themenkomplex der Konferenz mit dem Schwerpunkt Meteorströme, deren Struktur und Entwicklung. Hier ging es vor allem um die Simulation der zeitlichen Entwicklung eines Meteorstromes. Am Sonnabend wurde der Vortragsreigen mit diesem Themenkomplex fortgesetzt.

Am Samstag ging die Konferenz mit Vorträgen zu Feuerkugelbeobachtungen weiter. Unter anderem stellte Jiri Borovicka vor, wie man zufällig aufgenommene Feuerkugeln (z.B. durch Überwachungskameras) so auswertet, das man damit auch die atmosphärische Bahn bestimmen kann. Michael Hankey stellte ein Website/Webinterface vor, das automatisch visuelle Feuerkugelberichte in eine Datenbank schreibt und die Daten visualisiert (z.B. geografisch mit GoogleMaps).



*Im Kraterfeld von Morasko*



*Das größte Fundstück wird bestaunt*

Im fünften Themenkomplex wurden Hilfsmittel und Software zur Meteorbeobachtung vorgestellt. Dabei stellte Geert Barentsen den FluxViewer vor, der in Echtzeit die Flussdichte des beobachteten Meteorstroms visualisiert.

Um die Meteorphysik ging es im nachfolgenden Themenkomplex. Dabei brachte z.B. Elisabeth Silber dem Auditorium die Physik hinter dem Phänomen des Infrasons näher und stellte Messergebnisse vor, die mit dem Elginfield-Array, einem Messnetz der Universität in London (Ontario, Canada), gewonnen wurden.

Der Nachmittag stand im Zeichen der Exkursion zum Morasko-Kraterfeld nördlich von Poznan. Bevor es zu diesem Ort ging, wurden die Teilnehmer im nahegelegenen geologischen Institut über die Funde und Untersuchungen im Fundgebiet unterrichtet und der derzeit schwerste Fund in diesem Areal, ein 261,8kg schweres Individual, das erst letztes Jahr gefunden wurde, vorgestellt.

Am Abend fand ein Empfang zum 25jährigen Bestehen der IMO mit anschließendem Essen statt. Beendet wurde der Tag mit der Generalversammlung der IMO und der Vorstellung des nächsten Tagungsortes in Geron (Frankreich) und die Bewerbungen für die Ausrichtung der IMC 2015.



*Peter Brown im Gespräch mit Detlef Koschny*



*Krater live...*

Der Sonntag, und damit die Konferenz, wurde mit Vorträgen zum Thema Meteoriten, Meteoritenfällleund Ursprungkörper beschlossen. Beeindruckende Aufnahmen des Wiedereintritts der Raumkapsel ‚Hayabusa‘ über Australien, die Material vom Asteroiden Itokawa enthielt, zeigte Shinsuke Abe. Und natürlich wurde das Ereignis des Jahres 2013 ausgewertet: der Meteoritenfall von Tscheljabinsk. Mehrere Vorträge berichteten über Suchaktionen vor Ort. Damit war dann auch schnell die Mittagszeit erreicht und die kurzweilige IMC 2013 schon zu Ende.

Fotos: Jürgen Rendtel, Casper ter Kuile, André Knöfel

## Die achte Meteoroids 2013

*von Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Potsdam*

Seit 1992 gibt es im (meist) dreijährigen Rhythmus die „Meteoroids“-Tagung. Während die größte Konferenz zu den Kleinkörpern im Sonnensystem – die Asteroids, Comets, Meteors (ACM) – typischerweise 1000 Teilnehmer hat, treffen sich hier etwa einhundert Spezialisten. Wie bereits mehrfach in der Vergangenheit (1992 in Smolenice, 1998 in Tatraská Lomnica, 2007 Barcelona) wurde auch diesmal die IMC der IMO zeitlich und räumlich angepasst. So trafen sich in Poznan gleich nach der IMC knapp über 100 Meteorleute zur achten Tagung dieser Reihe. Rund 40 nutzten die Gelegenheit, beide Tagungen zu



besuchen, sodass es wie schon bei der IMC viele Kontakte zwischen Amateuren und Profis gab. Angesichts der heutigen technischen Möglichkeiten ist die Unterscheidung kaum mehr durch die Verfahren, Ergebnisse oder die Präsentationen möglich.

In der Session 1 ging es auch gleich spannend los, denn hier wurden Beobachtungen und Ergebnisse um den „Chelyabinsk super bolide“ vorgestellt und diskutiert. Mit -28 mag übertraf er die Sonne an scheinbarer Helligkeit. Aus den Daten von Lichtkurve, Seismik und Infraschall folgt ein



Energieeintrag in die Atmosphäre von rund 500 kT TNT. Kalibrationen sind praktisch nicht möglich, da es keinerlei vergleichbare Ereignisse mit Messdaten gab. Infraschall erweist sich deswegen als aussagekräftig für den Energieumsatz, da mit höherer Energie zunehmend tiefere Frequenzen erzeugt werden, die wiederum sehr wenig Dämpfung erfahren. Das praktisch komplette Zerreißen des anfangs rund 18 m großen Meteoroiden erfolgte hauptsächlich in drei Höhenbereichen. Der Zerfall bei 43 km Höhe weist auf einen Druck von 0,7 MPa hin und zeigt, dass es ein „normaler“ chondritischer Körper war, nicht etwa ein als „rubble pile“ bezeichneter lose zusammengefügteter Meteoroid. Nicht auszudenken, was im Falle festeren Materials und damit verbunden tieferem Eintritt in die Atmosphäre passiert wäre. Die Modelle zur Fragmentation hätten mehr Meteoriten im Bereich über 100 g am Boden erwarten lassen. Das Hauptobjekt war bis 18 km Höhe verfolgsbar; das tiefste bis 12,6 km. Dort hatte es 420+-50 kg Masse.

Zwischen Juni 2010 und 2013 wurden 23 Meteoritenfälle bekannt. Zunehmend gelingt es, Orbits aus den vorliegenden Beobachtungen abzuleiten. Der nächstgelegene ereignete sich in Braunschweig am 23. April 2013 – hier liegen jedoch aus verschiedenen Gründen keinerlei Daten vom Fall vor.

Das Vortragsprogramm umfasste Themen von den interplanetaren Teilchen bis zu Kleinplaneten und viele Beiträge zu Beobachtungsprogrammen und deren Technik. Der Trend geht zu immer mehr Automatisierung sowohl bei der Beobachtung/Datenerfassung als auch bei der Auswertung. Ein insbesondere für Beobachter spannender Punkt waren die Modellrechnungen von Meteor(oiden)strömen. Zwei Termine sollte man sich notieren. Leider ist der eine davon für Beobachter in Europa sehr ungünstig: Ende Mai 2014 am Morgenhimmel mit Maximumszeit 7 Uhr UT. Immerhin erscheint das Ereignis so vielversprechend, dass über eine Flugzeug-Beobachtung wie zuletzt bei den Draconiden 2011 nachgedacht wird. Diese würde dann über den nordwestlichen USA stattfinden. Der andere Termin liegt viel näher. Shinsuke Abe hat zwei Begegnungen mit Objekten auf Chelyabinsk-ähnlichen Bahnen berechnet. Dazu gehört der Kleinplanet 2011EH und eventuell eine 1966 beobachtete Feuerkugel. Aus der Rechnung ergibt sich die mögliche Aktivität langsamer Meteore ( $V_g=13$  km/s). Die erste findet am 26. September bei 183.4° Sonnenlänge statt; der Radiant ist bei 357° -9°. Die andere Begegnung liegt am 15. Februar bei 326.4° Sonnenlänge (Radiant 335° -1°).

Nachträglich wurde auch die hohe ETA-Aktivität Anfang Mai 2013 erklärt. Leider hatte Mikiya Sato seine Ergebnisse erst unmittelbar vor dem Maximum am 6. Mai erhalten, sodass Beobachter nicht mehr ausreichend informiert wurden. Seine Rechnungen, die zuvor immerhin die hohen Orioniden-Raten 2006-2010 erklären konnten, weisen leider auf keine Wiederholung hoher ETA-Aktivität in den kommenden Jahren hin.

Das Programm lebte schon in der Vergangenheit von aktuellen Ereignissen – so etwa vom beobachteten Niedergang des Kleinplaneten 2008 TC3 als Almahatta Sitta Meteorit oder vom „frischen“ Tscheljabinsk-Meteoritenfall. So wird es dann 2016 die Tagung bei der ESA in Noordwijk mit – hoffentlich – ganz frischen Daten von der Rosetta-Mission geben, die gerade ihren Zielkometen erreicht haben wird.

Fotos. Jürgen Rendtel

---

## English summary

**Visual meteor observations in Mai, June and July 2013:** three observers recorded data of 1023 meteors in 62 hours effective observing time (18 nights) in May. The Eta-Aquariids reached an unusually high ZHR of about 130. Probably an effect similar to the enhanced Orionid rates in 2006-2009 occurred as suggested by model calculations presented by Mikiya Sato. The same three observers recorded data of 165 meteors within 24 hours in seven nights in June. No trace of Delphinids have been found on June 10. 397 meteors have been observed in July by five observers within 47 hours (16 nights). A few July Pegasids were seen, although the shower is not on the current working list for visual observers but is found in video data.

**Video meteor observations in June 2013:** saw improving conditions during this summer month. More than half of the 63 cameras were in operation in at least 20 nights. Almost 14000 meteors were recorded in more than 5400 hours. Over the last months the automatically detected showers (until 2011) have been analysed and cross-checked.

Six showers with a short activity period were found. Some showers were found twice in the compilations because they represent early or late sections of another shower.

**Video meteor observations in July 2013:** benefitted from very favourable observing conditions. 60 of the 80 cameras were in operation in at least 20 nights; four Hungarian cameras did not miss a single night. Almost 35000 meteors were recorded in in about 8000 hours. Activity (flux) profiles of the Capricornids and the Southern delta-Aquariids show significant differences in subsequent years regarding both the level and the position of the peak.

**Hints for the visual meteor observer in October 2013:** the antihelion activity is mainly due to the Southern Taurids. The northern branch should become detectable from October 20 onwards. The Orionid maximum is badly affected by bright moonlight, while there are chances to observe the Draconids on October 8/9.

**Halo observations in June 2013:** 303 solar haloes on were observed on 28 days and two lunar haloes on two days. 25 observers reported their data. The halo activity index remained below the average, but not as much as during the previous months.

We have to report the sad news that **Gerhard Stemmler died in June**, aged 87. He collected a unique series of halo observations over more than 60 years from Oelsnitz, and was founding member of the AKM halo observers' group. We reproduce his review of 50 years of halo observations. Wolfgang Hinz updated the table to 60 years.

**The International Meteor Conference 2013** took place in Poznan in August. A report on the IMC and some highlights of the huge program is given.

**The eights Meteoroids conference** was held right after the IMC 2013 in Poznan. More that 40 participants of both the professional and amateur meteor scene attended both meetings. Some results of the five days of program are summarized.

**Our cover image** shows the main and secondary rainbow as observed by Wolfgang Hinz on 2013 July 3. Both arcs showed intense interference patterns.

## Unser Titelbild...

... zeigt den Haupt- und Sekundärregenbogen am 3. Juli 2013 um 19:56 MEZ (20:56 MESZ) in Schwarzenberg (Erzg.), aufgenommen mit einer Canon 400D. An beiden Bögen bildeten sich gut ausgeprägte Interferenzbögen, die Wolfgang Hinz in so einer Helligkeit in seiner über 30jährigen Beobachtungspraxis noch nicht gesehen hatte.

Foto: Wolfgang Hinz (Schwarzenberg)

---

### 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), c/o Ina Rendtel, Mehlsbeerenweg 5, 14469 Potsdam

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

Meteorbeobachtung visuell: Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Marquardt

Video-Meteorbeobachtung: Sirko Molau, Abenstalstraße 13 b, 84072 Seysdorf

Beobachtungshinweise: Roland Winkler, Merseburger Straße 6, 04435 Schkeuditz

Feuerkugeln: Thomas Grau, Puschkinstr. 20, 16321 Bernau

Halo-Teil: Wolfgang Hinz, Oswaldtalstr. 9, 08340 Schwarzenberg

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 2013 der Bezug von *METEOROS* im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Für den Jahrgang 2013 inkl. Versand für Nichtmitglieder des AKM 25,00 €. Überweisungen bitte mit der Angabe von Name und

„Meteoros-Abo“ an das Konto 2355968009 für den AK Meteore bei der Berliner Volksbank Potsdam, BLZ 10090000

(IBAN: DE29100900002355968009 BIC: BEVODEBB)

**Anfragen** zum Bezug an AKM, c/o Ina Rendtel, Mehlsbeerenweg 5, 14469 Potsdam

oder per E-Mail an: [Ina.Rendtel@meteoros.de](mailto:Ina.Rendtel@meteoros.de)