
METEOROS

ISSN 1435-0424

Jahrgang 19

Nr. 7 / 2016



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

Aus dem Inhalt:	Seite
Visuelle Meteorbeobachtungen im Mai 2016	146
Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter im August 2016.....	147
Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network – Februar 2016.....	148
Stubenberg: Meteoritenfall in Niederbayern.....	153
Die Halos im April 2016	159
Summary	165
Titelbild, Impressum	166

Visuelle Meteorbeobachtungen im Mai 2016

Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Marquardt

Juergen.Rendtel@meteoros.de

Der Frühlingsmonat Mai ist in unseren Breiten mehr durch nächtliche Vogelkonzerte als durch hohe Meteoraktivität bekannt. Mit den η -Aquariiden ist um den 6. einer der größeren Ströme des Jahres aktiv, doch erscheinen die Meteore nur zum geringsten Teil in der dunklen Zeit des Tages. Also bleibt die Ausbeute und daher leider auch die Anzahl der Einsätze gering. Die meisten waren in der Wochenend-Nacht 7./8. aktiv – kurz vor dem Merkurdurchgang am 9. Mai. Nach dem Vollmond gab es in den dann schon ganz kurzen Nächten offenbar keine weiteren mit klarem Himmel.

Im Mai 2016 nutzten nur vier Beobachter die milden Nächte, die insbesondere am Monatsbeginn in sehr klarer Luft ausgezeichnete Bedingungen mit sich brachten – sodass sich die Gelegenheit bot, bis “hart an die Dämmerung” zu beobachten. In 25.72 Stunden effektiver Beobachtungszeit (neun Nächte) wurden Daten von insgesamt 209 Meteoriten registriert, darunter 13 η -Aquariiden.

Beobachter im Mai 2016		T_{eff} [h]	N ^o achte	Meteore
MORSA	Sabine Wächter, Radebeul	1.08	1	7
RENIN	Ina Rendtel, Potsdam	5.50	3	64
RENJU	Jürgen Rendtel, Marquardt	18.06	9	136
WACFR	Frank Wächter, Radebeul	1.08	1	2

Dt	T_A	T_E	λ_{\odot}	T_{eff}	m_{gr}	$\sum n$	Ströme/sporadische Meteore				Beob.	Ort	Meth./ Int.	
							ANT	ETA	ELY	SPO				
Mai 2016														
02	0006	0206	41.84	2.00	6.29	22	5	3		14	RENJU	11152	R, 2	
03	0010	0210	42.82	2.00	6.34	15	3	1		11	RENJU	11152	R, 2	
05	0010	0150	44.75	1.66	6.30	15	4	2	0	9	RENJU	11152	R, 2	
05	2130	2300	45.61	1.50	6.47	14	1	–	0	13	RENIN	16120	C	
06	0000	0200	45.72	2.00	6.29	17	6	2	2	7	RENJU	11152	R, 2	
06	2210	0015	46.62	2.00	6.55	23	3	–	1	19	RENIN	16120	C, 2	
06	2355	0155	46.69	2.00	6.30	16	5	1	1	9	RENJU	11152	R, 2	
07	2100	2205	47.52	1.08	5.83	2	0	–	0	2	WACFR	11812	C	
07	2110	2215	47.52	1.08	5.75	7	2	–	2	3	MORSA	11812	C	
07	2245	0045	47.61	2.00	6.58	27	3	–	3	21	RENIN	16120	C, 2	
07	2348	0151	47.66	2.05	6.34	17	2	2	2	11	RENJU	11152	R, 2	
08	2342	0148	48.61	2.10	6.28	16	3	1	1	11	RENJU	11152	R, 2	
10	2331	0140	50.54	2.15	6.25	13	5	1	2	5	RENJU	11152	R, 2	
11	2332	0138	51.50	2.10	6.23	13	5	0	0	8	RENJU	11152	R, 2	
21	2144			V o l l m o n d										

Berücksichtigte Ströme:

ANT	Antihelion-Quelle	1. 1.–10. 9.
ELY	η -Lyriden	3. 5.–12. 5.
ETA	η -Aquariiden	19. 4.–28. 5.
SPO	Sporadisch (keinem Rad. zugeordnet)	

Beobachtungsorte:

11152	Marquardt, Brandenburg (12°57'50"E; 52°27'34"N)
11812	Radebeul, Sachsen (13°35'51"E; 51°7'32"N)
16120	Heringen (Werra), Hessen (10°1'18"E, 50°53'2"N)

Erklärungen zu den Daten in der Übersichtstabelle sind in Meteoros Nr. 2/2016, S. 21 zu finden.

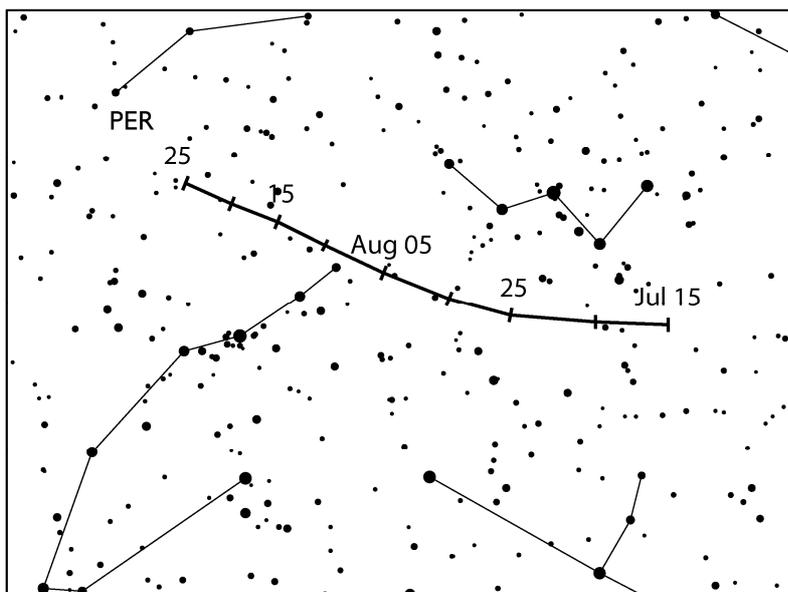
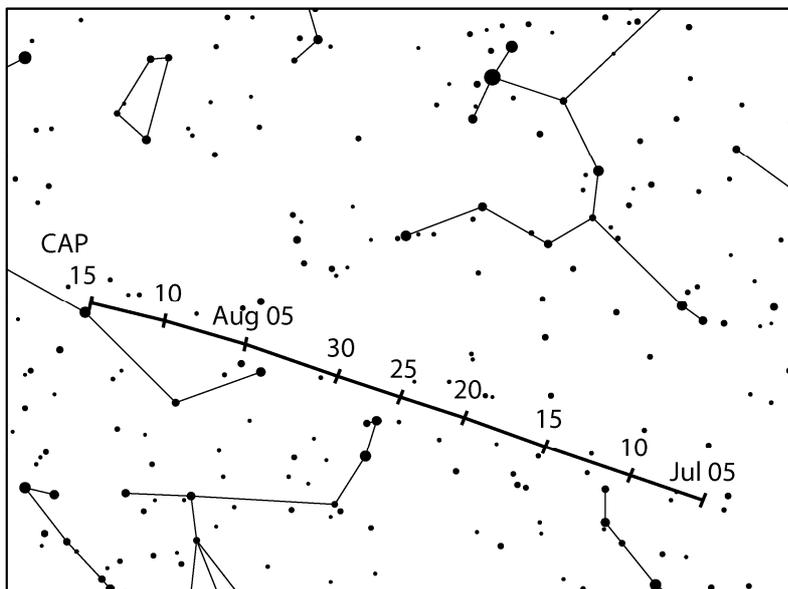
Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter im August 2016

von Roland Winkler, Brünhildestr. 74, 14542 Werder (Havel)

Zum Start in den August sind bereits einige Ströme aktiv, besonders die erste Monathälfte ist vom „Knolleneinfluss“ verschont.

Zu Monatsbeginn ist der kleine Strom der Piscis Austriniden (PAU) noch aktiv. Das Maximum wurde bereits am 28.7. erreicht. Bis zum 10.8. lässt sich die Aktivität noch verfolgen; hier gibt es nur wenig neuere Beobachtungsdaten. Die ungünstige Position des Radianten führt möglicherweise zu einer Überschätzung der ZHR. Daneben sind bis 15.8. die Alpha-Capricorniden (CAP) und bis 23.8. die Südlichen Delta-Aquariiden (SDA) aktiv. Deren Raten bewegen sich um 5 Meteore je Stunde. Die günstige Mondphase lädt zum Datensammeln nach den Maxima am 29./30.7. ein.

Anfang August starten auch die kappa-Cygniden (KCG) ihre Aktivität. Die langsamen Meteore lassen sich gut verfolgen, wobei die Raten um 3 Meteore je Stunde liegen. Der zirkumpolare Radiant ist von mittleren und nördlichen Breiten aus in der gesamten Nacht über dem Horizont. Allerdings erlaubt die Mondphase (Vollmond am 18.8.) keinen ungestörten Blick auf das Maximum am 17.8. Der Strom ist bis zum 25.8. aktiv, wobei die Raten vor allem im Jahr 2014 nach dem Maximum eine höhere Aktivität zeigten.



Die Perseiden sind bereits zum Monatsstart aktiv. Ab 22 Uhr Ortszeit erreicht der Radiant eine ausreichende Höhe. Das Maximum wird am 12.8. zwischen 08h und 22h UT erwartet (Sonnenlänge 140.1 = 1530UT). Nach Modellrechnungen könnte bereits am Abend des 11.8. eine erhöhte ZHR auftreten. Die Höhe der Aktivität ist unsicher, ZHRs können 150 und mehr erreichen. Mögliche Peak-Zeiten: 11.8., 2234 UT (ein Umlauf alt), 2323 UT (4 Umläufe); 12.8. 00-04 UT (2 Umläufe). Der Mond erreicht am 10.8. sein erstes Viertel, vorrangig ist dunkler Himmel nach Mitternacht zu finden.

Zum Monatsende beginnen die alpha-Aurigiden (AUR) ihren kurzen Aktivitätszeitraum, der bis zum 5.9. reicht, der Radiant erreicht eine nutzbare Höhe nach 01 Uhr Ortszeit. Letztmalig wurden 1994 erhöhte Raten beobachtet, wobei diese zwischen 30 und 40 Meteore je Stunde lagen. Der Neumond am 1.9. bietet für Beobachtungen optimale Bedingungen.

Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network – Februar 2016

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

Auch der Februar ist in Europa nicht gerade für gutes Wetter bekannt und das Jahr 2016 machte in dieser Hinsicht keine Ausnahme. Der Tiefpunkt war am 22./23. Februar erreicht, als 18 Kameras innerhalb von 64 Stunden effektiver Beobachtungszeit nicht einmal einhundert Meteore aufzeichnen konnten. Viele Beobachter mussten ordentlich Geduld aufbringen, um die zahlreichen bewölkten Nächten zu überstehen. Besonders übel spielte das Wetter den Beobachtern in Slowenien und Ungarn mit, relativ gut hingegen kamen die Portugiesen und Deutschen davon. Hinzu kamen technische Probleme mit dem Computer (HINWO1, REMO3), der Kamerabehausung (ICC7) und der Software (LIC1, LIC2). Am Ende kamen gerade einmal 16 der 79 aktiven Kameras auf zwanzig und mehr Beobachtungsnächte. Mit gut 7.000 Beobachtungsstunden lag die Ausbeute etwa auf dem Niveau von 2012 und 2014, jedoch deutlich unter dem Ergebnis von 2015. Dasselbe trifft auf die gut 15.500 Meteore zu, die wir aufzeichnen konnten.

Der Februar weist zwar keine nennenswerten Meteorströme auf - ab und an verblüfft er uns jedoch mit ungewöhnlichen Ereignissen. Ich meine jetzt weder den Meteoritenfall von Tscheljabinsk in Februar 2013 noch den Meteoritenfall nahe Kopenhagen in diesem Jahr. Es geht um den Ausbruch eines unbekanntem Meteorstroms, von dem Peter Brown auf der IMC 2016 berichtete. Er hatte in den 2013-2016er Daten des kanadischen CMOR-Radars nach ungewöhnlichen Aktivitätsspitzen gesucht, die deutlich über dem normalen Rauschniveau liegen, und war genau 2x fündig geworden. Am 5. Februar 2015 entdeckte CMOR die gamma-Lyriden (794 GLY), die sich fast um 20 Sigma vom Hintergrund abhoben. Nun haben vergangene Analysen gezeigt, dass manche von CMOR entdeckten Ströme im optischen Bereich unsichtbar sind, weil sie aus sehr kleinen Teilchen bestehen – wir haben jedoch auch schon positive Bestätigungen gehabt. Daher lohnte sich ein vergleichender Blick auf die Daten des IMO-Netzwerks. Unsere Langzeitanalyse basierend auf den bis 2011 aufgezeichneten eine Million Meteoren zeigt überhaupt keinen einzigen Radianten, der auch nur annähernd zu den angegebenen Daten passt. Auch eine Neuberechnung der Stromzuordnung der Beobachtungen vom 4. und 5. Februar 2015 brachte lediglich ein paar Zufallstreffer unter den sporadischen Meteoren. Die anschließende Radiantensuche lieferte keinen ähnlichen Radianten. Wir können also vermuten, dass die gamma-Lyriden ein weiterer Radarmeteorstrom sind, oder dass der Peak in die europäischen Tagstunden fiel.

Das zweite Ereignis fand nur wenige Tage zuvor am 9./10. Januar 2015 ab – in diesem Fall lag das Signal in der Waveletanalyse der CMOR-Daten 17 Sigma über dem mittleren Rauschniveau. Die kappa-Cancriiden (793 KCA) wurden nur eine Woche nach den Quadrantiden beobachtet. Dieses Mal war die Suche in unseren Videodaten erfolgreicher. Erste mögliche Anzeichen des Stroms gab es in der Langzeitanalyse bei 287 und 288° Sonnenlänge. Zwischen 289 und 292° war der Strom sicher zu detektieren - mit einem Rang von fünf gehörte er in dieser Zeit zu den stärksten Quellen am Himmel. Bei 293 und 294° Sonnenlänge verschwand er wieder. Weil der Strom nur kurz aktiv ist und bei 291° Sonnenlänge kaum detektiert wurde, haben wir die Radianten seinerzeit nicht als eigenständigen Meteorstrom erkannt. Die Details zu den einzelnen Radiantenpositionen ist in Tabelle 1 gegeben. Damit ist klar belegt, dass der Strom 2015 nicht zum ersten Mal sichtbar wurde, sondern bereits vor 2012 aktiv war. Das deckt sich mit der Aussage von Peter Brown, dass in den Radardaten neben dem Ausbruch von 2015 auch eine schwache jährliche Komponente gefunden wurde.

Als nächstes wurde die Stromzuordnung der IMO Videodaten im fraglichen Sonnenlängenintervall für die Jahre 2012 bis 2016 neu berechnet. Damit sollte geprüft werden, ob der Ausbruch vom 9./10. Januar 2015 auch im optischen Bereich sichtbar war oder ob er nur aus sehr kleinen Teilchen bestand. Das Ergebnis ist in Abbildung 1 zu sehen. Während sich die kappa-Cancriiden in allen anderen Intervallen kaum vom sporadischen Hintergrund abheben, sind sie am 9./10.1.2015 mit einer Flussdichte von 8 Meteoroiden pro 1.000 km² und Stunde sehr präsent.

Table 1: Einzelradianten der kappa-Cancrien, ermittelt aus Beobachtungen der Jahre 1999-2011. Rg ist der Rang des Radianten. Die letzte Zeile enthält die von Peter Brown aus den kanadischen CMOR-Radardaten abgeleiteten Werte.

SL	α	δ	v_{geo}	Rg
287	138,3	13,5	50	46
288	141,6	12,0	46	27
289	138,7	7,5	50	5
290	138,2	7,5	49	5
291	136,9	6,5	42	22
292	139,5	8,5	48	5
293	144,2	7,5	48	8
294	144,2	7,5	48	11
289,5	137,8	8,9	47,3	-

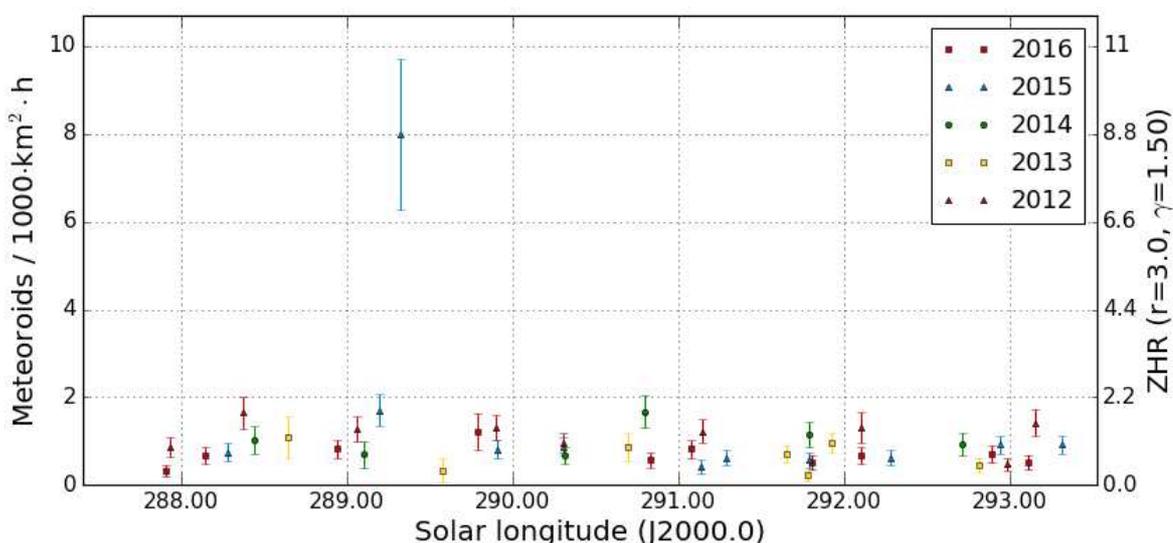


Abbildung 1: Flussdichte der kappa-Cancrien in den Jahren 2012-2016, abgeleitet aus Beobachtungen des IMO Netzwerks.

Um den Zeitpunkt des Peaks genauer zu bestimmen, wurden die Videodaten von 2015 zeitlich noch höher aufgelöst (Abbildung 2). Die minimale Länge eines Bins betrug 30 min, wobei mindestens 5 Strommeteore oder 10.000 km² und Stunde normierter Sammelfläche zusammenkommen mussten. Glücklicherweise fiel der Ausbruch exakt in die europäischen Nachtstunden - wir können bei dieser Auflösung sowohl den aufsteigenden als auch den abfallenden Aktivitätsast erkennen. Basierend auf etwa 50 Strommeteoren, die von allen Videokameras zusammen in jeder Nacht aufgezeichnet wurden, konnte die maximale Aktivität am 10. Januar 2015 gegen 2:50 UT ermittelt werden, entsprechend einer Sonnenlänge von 289,315°. Die Halbwertsbreite (FWHM) des Peaks betrug nur etwa 40 Minuten.

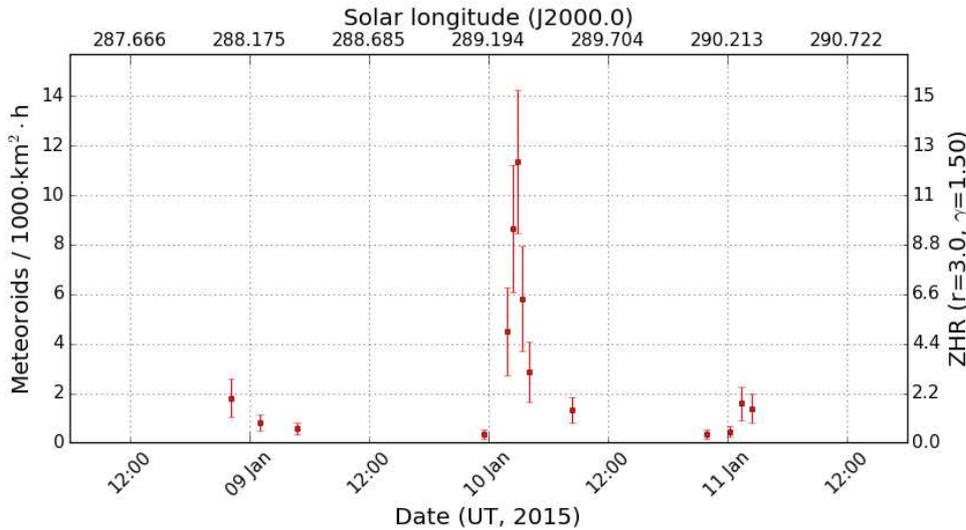


Abbildung 2: Hochaufgelöstes Aktivitätsprofil der kappa-Canceriden im Jahr 2015, abgeleitet aus Beobachtungen des IMO Netzwerks.

Und wie stark war der Ausbruch? Aus unseren Videodaten ergibt sich etwa ein Faktor zehn verglichen mit den anderen Jahren und Beobachtungsintervallen. Bei dem CMOR-Wert von 17 Sigma muss man zwei Dinge bedenken: Einerseits bezieht er sich auf den mittleren Hintergrund. Im Jahr zuvor wurden die kappa-Canceriden auch mehrere Sigma über dem Hintergrund gemessen, sonst wäre die jährliche Komponente nicht nachweisbar gewesen. Insofern war der Ausbruch 2015 geringer als ein Faktor zehn relativ zu anderen Jahren. Andererseits war die zeitliche Auflösung der CMOR-Waveletanalyse geringer als bei den Videodaten, so dass der spitze Peak verschmiert wurde. Insofern dürfte der Faktor zehn schon etwa hinkommen.

Code	Name	Ort	Kamera	Feld [°]	St.LM [mag]	Eff.CA [km²]	Nächte	Zeit [h]	Meteore
ARLRA	Arlt	Ludwigsfelde/DE	LUDWIG2 (0.8/8)	1475	6.2	3779	20	107.4	427
BANPE	Bánfalvi	Zalaegerszeg/HU	HUVCS01 (0.95/5)	2423	3.4	361	4	3.6	23
BERER	Berkó	Ludanyhalaszi/HU	HULUD1 (0.8/3.8)	5542	4.8	3847	1	1.6	10
BOMMA	Bombardini	Faenza/IT	MARIO (1.2/4.0)	5794	3.3	739	14	92.9	248
BREMA	Breukers	Hengelo/NL	MBB3 (0.75/6)	2399	4.2	699	18	161.9	205
BRIBE	Klemt	Herne/DE	HERMINE (0.8/6)	2374	4.2	678	21	145.4	202
CASFL	Castellani	Monte Baldo/IT	KLEMOI (0.8/6)	2286	4.6	1080	19	101.8	118
			BMH1 (0.8/6)	2350	5.0	1611	17	134.8	283
CRIST	Crivello	Valbrenna/IT	BMH2 (1.5/4.5)*	4243	3.0	371	17	106.9	187
			BILBO (0.8/3.8)	5458	4.2	1772	17	92.6	236
DONJE	Donati	Faenza/IT	C3P8 (0.8/3.8)	5455	4.2	1586	16	91.1	171
			STG38 (0.8/3.8)	5614	4.4	2007	17	105.0	387
			JENNI (1.2/4)	5886	3.9	1222	12	59.8	217
ELTRA	Eltri	Venezia/IT	MET38 (0.8/3.8)	5631	4.3	2151	9	55.2	106
FORKE	Förster	Carlsfeld/DE	AKM3 (0.75/6)	2375	5.1	2154	10	67.2	140
GONRU	Goncalves	Tomar/PT	TEMPLAR1 (0.8/6)	2179	5.3	1842	24	174.8	438
			TEMPLAR2 (0.8/6)	2080	5.0	1508	22	170.0	345
			TEMPLAR3 (0.8/8)	1438	4.3	571	18	155.6	142
			TEMPLAR4 (0.8/3.8)	4475	3.0	442	23	156.9	316
			TEMPLAR5 (0.75/6)	2312	5.0	2259	24	163.3	367
GOVMI	Govedic	Sredisce ob Dr./SI	ORION2 (0.8/8)	1447	5.5	1841	9	46.7	68
			ORION3 (0.95/5)	2665	4.9	2069	10	57.5	90
			ORION4 (0.95/5)	2662	4.3	1043	12	62.4	70
			SALSA3 (0.8/3.8)	2336	4.1	544	29	286.7	438
HERCA	Hergenrother	Tucson/US	HUHOD (0.8/3.8)	5502	3.4	764	16	81.1	116
IGAAN	Igaz	Hodmezovasar./HU	HUPOL (1.2/4)	3790	3.3	475	10	63.5	17
			HUSOR (0.95/4)	2286	3.9	445	2	3.9	2
JONKA	Jonas	Budapest/HU	HUSOR2 (0.95/3.5)	2465	3.9	715	15	78.8	74
			CVETKA (0.8/3.8)	4914	4.3	1842	6	24.3	36
KACJA	Kac	Kamnik/SI	ORION1 (0.8/8)	1399	3.8	268	4	19.2	10
			REZIKA (0.8/6)	2270	4.4	840	6	27.0	98
			STEFKA (0.8/3.8)	5471	2.8	379	5	23.5	30

Code	Name	Ort	Kamera	Feld [°²]	St.LM [mag]	Eff.CA [km²]	Nächte	Zeit [h]	Meteore		
KOSDE		Izana Obs./ES	ICC7 (0.85/25)*		714	5.9	1464	4	25.0	138	
			La Palma / ES	ICC9 (0.85/25)*		683	6.7	2951	24	173.3	1413
			Izana Obs./ES	LIC1(2.8/50)*		2255	6.2	5670	11	62.9	550
			La Palma / ES	LIC2 (3.2/50)*		2199	6.5	7512	12	106.2	1084
LOJTO	Łojek	Noordwijkerhout/NL	LIC4 (1.4/50)*		2027	6.0	4509	7	28.8	18	
			Grabniak/PL	PAV57 (1.0/5)		1631	3.5	269	9	48.1	79
LOPAL	Lopes	Lisboa/PT	NASO1 (0.75/6)		2377	3.8	506	17	138.9	74	
MACMA	Maciejewski	Chelm/PL	PAV35 (0.8/3.8)		5495	4.0	1584	14	96.0	160	
			PAV36 (0.8/3.8)*		5668	4.0	1573	16	83.5	127	
			PAV43 (0.75/4.5)*		3132	3.1	319	13	86.2	67	
MARGR	Maravelias	Lofoupoli/GR	PAV60 (0.75/4.5)		2250	3.1	281	16	93.3	161	
			LOOMECON (0.8/12)		738	6.3	2698	16	92.7	133	
			RAN1 (1.4/4.5)		4405	4.0	1241	16	131.2	163	
MARRU	Marques	Lisbon/PT	NOWATEC (0.8/3.8)		5574	3.6	773	11	54.9	109	
MASMI	Maslov	Novosibirsk/RU	AVIS2 (1.4/50)*		1230	6.9	6152	9	55.3	142	
MOLSI	Molau	Seysdorf/DE	ESCIMO2 (0.85/25)		155	8.1	3415	7	56.3	24	
			MINCAM1 (0.8/8)		1477	4.9	1084	22	101.7	215	
			REMO1 (0.8/8)		1467	6.5	5491	21	123.8	467	
			REMO2 (0.8/8)		1478	6.4	4778	24	130.8	439	
			REMO3 (0.8/8)		1420	5.6	1967	3	8.6	10	
			REMO4 (0.8/8)		1478	6.5	5358	23	133.7	434	
			REM0 (0.8/8)		1478	6.5	5358	23	133.7	434	
MORJO	Morvai	Fülöpszallas/HU	HUFUL (1.4/5)		2522	3.5	532	19	134.3	109	
			ROVER (1.4/4.5)		3896	4.2	1292	16	12.6	79	
MOSFA	Moschini	Rovereto/IT	ALBIANO (1.2/4.5)		2944	3.5	358	2	15.6	15	
OCHPA	Ochner	Albiano/IT	ORIE1 (1.4/5.7)		3837	3.8	460	14	75.2	83	
OTPMI	Otte	Pearl City/US	HUBEC (0.8/3.8)*		5498	2.9	460	13	89.4	225	
PERZS	Perkó	Becsehely/HU	ARMEFA (0.8/6)		2366	4.5	911	9	48.2	36	
ROTEC	Rothenberg	Berlin/DE	RO1 (0.75/6)		2362	3.7	381	16	131.2	172	
SARAN	Saraiva	Carnaxide/PT	RO2 (0.75/6)		2381	3.8	459	19	159.7	229	
			RO3 (0.8/12)		710	5.2	619	19	169.1	281	
			SOFIA (0.8/12)		738	5.3	907	17	148.0	185	
			LEO (1.2/4.5)*		4152	4.5	2052	8	38.4	47	
SCALE	Scarpa	Alberoni/IT	DORAEMON (0.8/3.8)		4900	3.0	409	18	125.0	164	
SCHHA	Schremmer	Niederkrüchten/DE	KAYAK1 (1.8/28)		563	6.2	1294	7	36.9	102	
SLAST	Slavec	Ljubljana/SI	KAYAK2 (0.8/12)		741	5.5	920	7	45.8	42	
STOEN	Stomeo	Scorze/IT	MIN38 (0.8/3.8)		5566	4.8	3270	17	74.3	259	
			NOA38 (0.8/3.8)		5609	4.2	1911	19	85.3	261	
			SCO38 (0.8/3.8)		5598	4.8	3306	16	89.3	353	
			MINCAM2 (0.8/6)		2354	5.4	2751	24	133.1	310	
STRJO	Strunk	Herford/DE	MINCAM3 (0.8/6)		2338	5.5	3590	20	118.9	198	
			MINCAM4 (1.0/2.6)		9791	2.7	552	14	68.2	89	
			MINCAM5 (0.8/6)		2349	5.0	1896	20	127.1	162	
			MINCAM6 (0.8/6)		2395	5.1	2178	23	135.1	185	
			HUAGO (0.75/4.5)		2427	4.4	1036	13	70.0	78	
TEPIS	Tepliczky	Agostyan/HU	HUMOB (0.8/6)		2388	4.8	1607	12	77.0	122	
			SRAGA (0.8/6)*		2222	4.0	546	12	34.9	75	
TRIMI	Triglav	Velenje/SI	FINEXCAM (0.8/6)		2337	5.5	3574	7	28.6	41	
YRJIL	Yrjölä	Kuusankoski/FI									
Summe								29	7024.9	15526	

2. Übersicht Einsatzzeiten (h)

Februar	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
ARLRA	-	4.6	5.9	6.6	2.4	11.1	5.8	5.6	1.9	1.4	11.1	11.3	1.5	-	-
BRIBE	-	7.9	4.7	-	4.2	9.8	7.1	1.1	-	3.0	5.7	12.2	-	-	7.5
FORKE	-	7.0	-	1.7	4.1	8.4	6.1	1.1	2.0	0.5	2.5	12.1	-	-	-
KOSDE	-	-	0.9	-	-	12.3	0.2	-	-	-	-	7.8	-	-	-
MOLSI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.9	-	8.1	3.6	2.4
	2.3	3.2	10.2	9.9	-	9.9	6.1	7.8	9.6	10.8	10.8	10.8	10.7	10.7	8.4
	-	-	-	-	4.5	5.1	4.4	0.2	8.3	8.2	8.2	10.2	8.4	3.4	2.0
	2.7	3.6	10.4	9.9	-	10.1	-	7.9	10.6	10.8	10.8	10.3	8.3	10.8	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	6.8	-	6.9	-	-	4.6
	9.6	4.5	4.6	-	12.2	12.2	-	-	-	-	-	9.4	3.8	-	-
	7.1	2.7	3.0	-	11.6	11.7	1.8	2.0	-	-	8.2	2.5	3.3	0.4	0.7
1.2	5.8	8.2	3.2	-	12.4	4.5	5.2	2.4	0.5	12.0	9.8	-	-	-	
1.1	5.8	7.8	5.6	2.3	12.6	6.7	5.3	2.8	0.2	12.1	9.7	2.3	-	-	
ROTEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.3	6.0	8.1	5.4	1.2	12.7	6.9	5.3	2.4	1.1	12.2	9.6	2.5	-	-
	-	5.3	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	9.6	2.2	-	-	7.2	6.5	2.7	4.2	4.4	3.0	11.3	-	-	12.2
	0.3	8.6	2.3	-	1.3	11.4	8.2	1.7	1.6	1.0	5.2	12.3	-	-	6.5
	0.4	7.4	1.2	-	1.4	12.2	7.6	-	1.6	0.9	5.6	11.9	-	-	-
	-	2.9	-	-	-	-	7.3	-	-	-	3.1	2.4	-	-	1.1
0.2	8.5	2.2	-	1.7	11.9	8.3	1.5	1.3	-	4.8	12.4	-	-	6.5	
0.3	8.5	1.8	-	1.2	11.6	8.0	1.5	1.2	1.2	3.7	12.4	-	-	6.7	
Summe	196.3	229.2	308.5	415.4	341.7	413.6	226.5	174.2	108.5	242.0	352.1	248.2	158.7	175.5	223.1

Februar	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
ARLRA	8.7	0.6	-	0.8	-	-	-	4.5	7.1	2.2	9.9	-	4.4	-
BRIBE	11.5	1.9	5.0	4.6	-	-	-	4.8	9.9	9.3	2.2	11.5	10.3	11.2
FORKE	11.7	-	-	4.3	-	-	-	0.4	10.4	1.7	1.0	11.4	4.2	11.2
KOSDE	-	-	7.6	0.7	-	-	-	-	10.7	4.8	10.8	11.4	-	-
	9.2	6.6	-	-	-	2.2	2.0	2.9	5.6	5.6	5.6	-	5.4	7.0
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6.6	2.4	-	-	-	-	-	-	0.8	-	-	-	-	-
MOLSI	-	5.3	5.1	6.2	-	11.0	-	1.0	3.1	3.2	10.8	9.6	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	4.8	4.1	6.0	-	8.8	-	0.2	2.0	2.5	10.5	7.4	0.4	-
	9.2	2.4	-	5.8	-	-	-	6.9	7.2	1.8	11.1	1.2	7.1	5.9
	10.0	2.2	-	3.2	0.6	-	-	5.9	6.9	2.1	11.1	0.2	7.5	6.8
	-	-	-	-	-	-	-	2.0	1.3	-	-	-	-	5.3
	9.1	2.1	-	5.5	-	-	-	5.7	7.4	2.0	11.5	0.4	7.6	7.7
ROTEC	7.5	-	-	3.3	-	-	-	4.1	6.7	2.2	11.1	-	3.8	-
SCHHA	12.2	-	4.4	-	-	-	-	7.7	10.0	4.3	0.2	11.5	-	11.4
STRJO	8.8	2.8	2.4	3.6	-	-	0.2	2.7	3.4	4.0	10.9	11.4	11.3	11.2
	8.9	4.4	3.9	5.1	-	-	-	4.4	4.2	-	9.2	10.7	7.7	10.2
	8.8	-	0.2	0.2	-	-	-	0.2	0.4	-	8.4	11.2	11.4	10.6
	8.8	4.2	3.7	4.1	-	-	-	-	4.0	-	9.5	11.4	10.9	11.2
	8.8	4.0	2.8	4.7	-	-	-	4.9	3.9	3.1	11.0	11.4	11.1	11.3
Summe	305.1	151.1	245.0	264.4	256.5	170.8	64.1	151.6	293.7	181.1	306.9	292.3	246.4	282.3

3. Ergebnisübersicht (Meteore)

Februar	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
ARLRA	-	18	14	38	4	62	29	12	1	5	50	53	1	-	-
BRIBE	-	6	3	-	3	10	12	1	-	7	4	23	-	-	13
FORKE	-	6	-	1	5	6	2	1	2	3	1	17	-	-	-
KOSDE	-	-	1	-	-	30	1	-	-	-	-	30	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	-	58	17	12
	3	19	59	100	-	82	42	41	112	95	88	94	93	80	57
	-	-	-	-	21	54	53	3	56	66	106	87	61	21	22
	3	31	110	106	-	107	-	54	127	119	119	129	88	91	-
MOLSI	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	6	-	-	1
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	1	2	-	3	8	-	-	-	-	5	1	-	-	-
	10	1	3	-	22	41	11	7	-	-	12	2	17	1	1
	2	30	35	20	-	69	20	6	8	1	42	51	-	-	-
	2	27	28	23	2	49	29	4	7	1	56	58	1	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	44	35	20	1	40	26	10	5	2	60	43	3	-	-
ROTEC	-	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SCHHA	-	16	2	-	-	8	4	5	4	5	1	23	-	-	11
STRJO	1	18	4	-	4	23	15	2	4	3	11	43	-	-	36
	1	15	1	-	4	27	15	-	3	2	7	29	-	-	-
	-	4	-	-	-	-	9	-	-	-	3	14	-	-	2
	1	16	4	-	1	13	9	1	1	-	4	28	-	-	21
	2	15	3	-	2	11	8	1	1	2	2	37	-	-	9
Summe	216	490	866	1183	691	974	464	350	451	923	930	876	502	422	497

Februar	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
ARLRA	57	5	-	1	-	-	-	10	30	3	30	-	4	-
BRIBE	11	1	2	1	-	-	-	6	24	11	1	21	17	25
FORKE	7	-	-	3	-	-	-	1	18	2	1	16	4	22
KOSDE	-	-	19	2	-	-	-	-	10	9	13	25	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	95	76	-	-	-	42	21	51	16	49	30	-	36	32
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
MOLSI	-	6	8	26	-	33	-	2	1	11	36	19	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	7	2	16	-	16	-	1	1	16	19	8	1	-
	47	1	-	22	-	-	-	22	32	1	31	5	11	11
	39	8	-	16	1	-	-	14	15	6	37	1	6	9
	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	-	-	5
	25	4	-	16	-	-	-	11	28	2	30	4	5	15
ROTEC	12	-	-	5	-	-	-	1	2	1	6	-	1	-
SCHHA	28	-	4	-	-	-	-	6	13	3	1	12	-	18
STRJO	8	3	1	1	-	-	1	2	9	6	15	36	25	39
	12	3	5	5	-	-	-	9	8	-	9	17	5	21
	13	-	1	1	-	-	-	1	1	-	3	13	8	16
	11	3	2	3	-	-	-	-	3	-	9	11	7	14
	13	5	2	1	-	-	-	6	6	2	8	21	9	19
Summe	698	305	422	542	333	279	83	340	500	320	545	397	378	549

Stubenberg: Meteoritenfall in Niederbayern

von Dieter Heinlein, Lilienstraße 3, 86156 Augsburg

Es geschah am Sonntagabend, dem 6. März 2016, als über weiten Teilen von Österreich, Bayern und Südböhmen eine Aufsehen erregende Feuerkugel zu beobachten war und kurz darauf etliche Steinmeteorite im bayrisch-österreichischen Grenzgebiet zur Erde fielen. Das überaus seltene und Besondere an diesem Fall ist die erfreuliche Tatsache, dass dort bereits kurz nach dem Niedergang der kosmischen Boten einige Meteorite gefunden wurden. Durch die Registrierung der Feuerkugel mit den hochprofessionellen Meteorkameras, die im Nachbarland Tschechien unter Leitung von Dr. Pavel Spurný betrieben werden, erlangte der Stubenberg-Meteorit den Status eines der am besten dokumentierten Fälle der Geschichte.

Professionelle Registrierung des Meteors

Der leuchtstarke Bolide wurde von sechs automatischen, digitalen All-sky Feuerkugelkameras in Tschechien erfasst, deren Betrieb das Astronomische Institut der Tschechischen Akademie der Wissenschaften in Ondřejov koordiniert. Zumindest teilweise wurde die Feuerkugel vom 6. März 2016 von den Kameras 4 Churáňov, 5 Kocelovice (Abb. 1), 2 Kunžak, 20 Ondřejov, 3 Růžová and 9 Svatouch fotografiert (Abb. 2). Die Distanzen zwischen den Meteorkameras und der Feuerkugel lagen im Bereich zwischen 125 km und 320 km. Auf die Auswertung der hochauflösenden Digitalfotos sowie der von den tschechischen Ortungsstationen registrierten Radiometerdaten und eines Meteorspektrums durch Pavel Spurný und seinem Team gründen sich alle Ergebnisse in diesem Artikel.



Abb. 1: Ausschnitt aus der All-sky Aufnahme der tschechischen Meteorkamera 5 Kocelovice. Die Feuerkugel EN060316 erschien horizontnah im Südsüdwesten. (Foto: Pavel Spurný)

Es liegen übrigens noch weitere Aufzeichnungen der Feuerkugel vor, welche jedoch von viel geringerer Qualität sind (oder den Meteor nur durch eine Wolkendecke erfassten) und daher zur Vermessung und Berechnung nicht verwendet wurden. Ebenfalls in Abb. 2 eingetragen sind die Digitalkameras Fornach (HK: Hermann Koberger) und Gahberg (Meteorkamera 74: Erwin Filimon), die deutschen EN-Stationen 45 Streitheim und 42 Neukirch, die webcam am Wendelstein (WS), sowie die Videokameras in Blaustein (TT: Thomas Tuchan) und Radebeul (MF: Martin Fiedler). Der Bolide EN060316 wurde sogar noch von der Videokamera in Lindenberg/Tauche (André Knöfel) erfasst, die vom Meteor fast 470 km weit entfernt war.

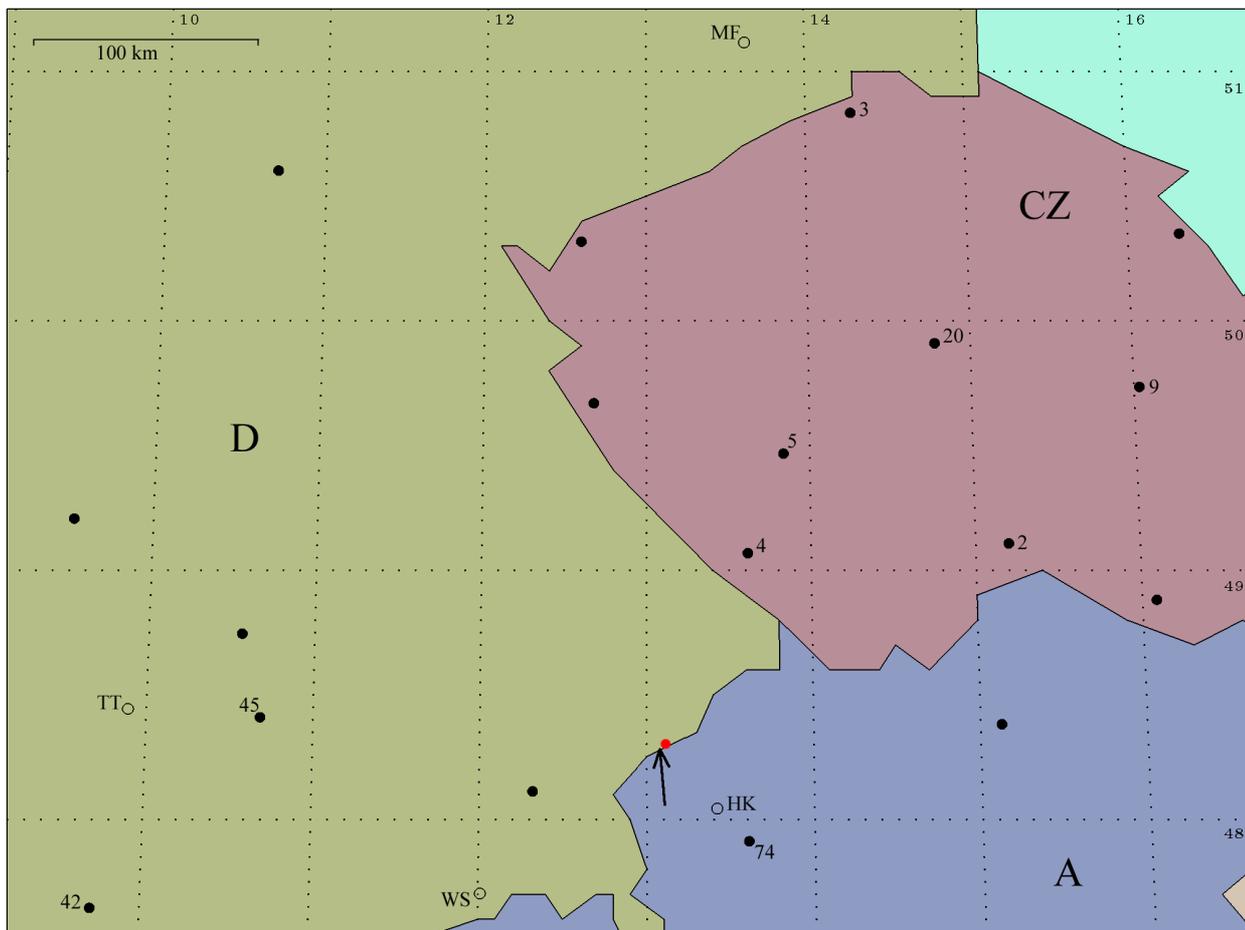


Abb. 2: Der Meteor vom 6. März 2016 wurde von sechs professionellen Feuerkugelortungsstationen in Tschechien (4, 5, 2, 20, 3 und 9), sowie von weiteren Registriergeräten in Österreich und Deutschland (HK, 74, 45, 42, WS, TT und MF) aufgezeichnet. Die steile Leuchtspur des Boliden erscheint in der Projektion auf die Erdoberfläche stark verkürzt. (Graphik: Dieter Heinlein)

Leuchtspur der Feuerkugel

Laut Berechnungen des Teams am Astronomischen Institut in Ondřejov trat am 6. März 2016 um 21^h36^m51^s UT (22^h36^m51^s MEZ) ein ziemlich großer Meteoroid von etwa 600 kg Masse mit geringer Geschwindigkeit von 14 km/s und unter steilem Winkel (20° gegen die Vertikale) in die Erdatmosphäre ein und erzeugte eine Feuerkugel, die heller als der Vollmond war (die maximale absolute Helligkeit betrug –15.5^m). Während des 72 km langen und 5.5 Sekunden langen Leuchtflugs kam es zu starker Abbremsung und zum mehrfachen Zerbrechen des kosmischen Körpers. Die steile Trajektorie (siehe Abb. 2) begann 85.9 km hoch über dem oberösterreichischen Ort Mattighofen und endete ungewöhnlich tief, in nur

17.6 km Höhe, im Osten der Stadt Braunau, exakt über der österreichisch-deutschen Grenze, welche in diesem Gebiet durch den Inn definiert ist.

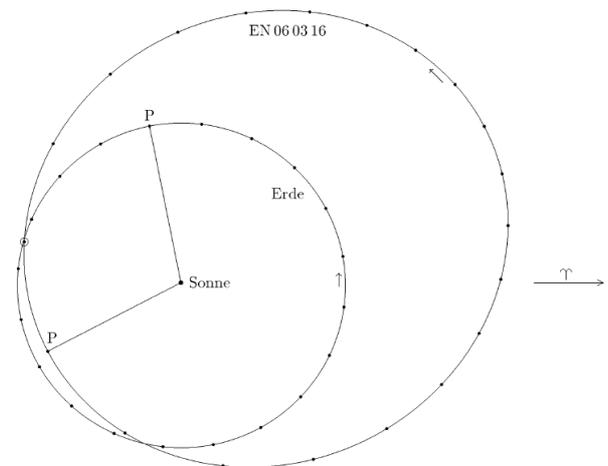
Ein derart tiefes Eindringen kosmischer Körper wurde in mehreren Jahrzehnten Europäischer Feuerkugelforschung nur sehr selten beobachtet, wie z.B. am 6. April 2002 beim legendären Meteoritenfall Neuschwanstein! Nach der Auswertung aller Digitalaufnahmen in Rekordzeit war bereits wenige Tage nach dem Feuerkugelereignis klar, dass sich hier ein Meteoritenfall mit Restmasse ereignet hatte!

Streifeld der Meteoritenfragmente

Da der Meteoroid vom 6. März 2016 mehrfach zerbrochen ist und somit größere und kleinere Meteorite produzierte, ist das Gebiet, in dem die Meteorite gelandet sein mussten, trotz hoch präziser Leuchtflugbahn, einige Quadratkilometer groß. Höhenwinde lenken nämlich Meteoritenfragmente unterschiedlicher Größe beim Dunkelflug durch die Atmosphäre mehr oder weniger stark von der direkten Absturzbahn ab. Das von Dr. Spurný berechnete Streifeld (roter Punkt in Abb. 2) liegt vorwiegend auf bayerischem Gebiet, nördlich des Inns, zwischen den niederbayerischen Ortschaften Stubenberg und Ering, wobei größere Bruchstücke eher im nordwestlichen Teil des Fallgebietes zu erwarten sind.

Ähnlich wie beim Neuschwanstein Meteoritenfall EN060402, konnte auch die heliozentrische Bahn des Meteoroiden EN060316 vor seinem Zusammenstoß mit der Erde am 6. März 2016 mit großer Präzision bestimmt werden. Dieser, bis in den inneren Asteroidengürtel reichende, Orbit weist eine geringe Exzentrizität und eine sehr kleine Bahnneigung auf (Abb. 3).

Abb. 3: Umlaufbahnen der Erde und des Meteoroiden EN060316 (P: Perihel) um die Sonne: Projektion auf die Ebene der Ekliptik. (Daten: Pavel Spurný, Graphik: Dieter Heinlein)



Erste Suchaktion und glücklicher Meteoritenfund

Es dauerte nur wenige Tage, bis das Team des Observatoriums in Ondřejov die Digitalfotos vermessen und den kompletten Meteoritenfall berechnet hatte. Dank der jahrzehntelangen guten Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Feuerkugelfotografie und Meteoritenortung wurde ich von meinem tschechischen Kollegen Pavel Spurný mit der Organisation der Suchaktionen auf bayerischem Gebiet betraut. Bereits weniger als eine Woche nach dem Fall, am Samstag 12. März 2016, konnte ich mich mit einer Gruppe von Suchbegeisterten zur ersten Expedition im Fallgebiet treffen. Zwölf Meteoritenkundige (aus Oberösterreich und Bayern) konnten es einrichten, spontan meiner sehr kurzfristigen Einladung zu folgen.

Es mutet fast wie ein Märchen an, dass unsere Gruppe bereits nach zwei Stunden cursorischer Suche fündig geworden ist. Ziemlich zentral in dem von Pavel Spurný kalkulierten Streifeld erspähten Michael Krippner und Sabine Gumpenberger aus Linz auf einem unbestellten Acker die ersten beiden Fragmente des erst sechs Tage zuvor gefallenen Meteoriten! Ihre 6.2 g und 23.6 g schweren Funde waren die größten Teile eines Meteoritensteins, der offensichtlich beim Aufprall auf einen Feldstein in etliche Fragmente zerbrochen ist (Abb. 4). Etliche der herbei geeilten MitsucherInnen unserer Gruppe konnten im Umkreis von 10 Metern noch weitere kleine Steinmeteoritensplitter finden, so dass insgesamt 14 Bruchstücke von 47.9 g Masse geborgen werden konnten.

Besonders glücklich war an diesem Samstag übrigens der Sternfreund Hermann Koberger: Er hatte die Feuerkugel vom 6. 3. 2016 visuell beobachtet, fotografisch erfasst und bei unserer Expedition auch noch ein kleines und top-frisches Fragment des Meteoriten gefunden.



Abb. 4: Michael Krippner und Sabine Gumpenberger gelang der sensationelle Erstfund des Stubenberg Meteoriten. Das 23.6 g schwere Fragment zeigt innen hellgraues Chondriten-gestein, das von einer mattschwarzen Schmelzkruste überzogen ist. (Fotos: Dieter Heinlein)

Wissenschaftliche Untersuchungen

Dank dieses überaus glücklichen Erstfundes konnte Dr. Addi Bischoff vom Institut für Planetologie Münster, Deutschlands wohl erfahrenster Experte für Meteoritenklassifizierung, die genaue Stoffklasse des Materials bestimmen: Es handelt sich um einen Chondriten vom Typ LL6 (Brekzie, Schockstufe S3, Verwitterungsgrad W0). Wenn es gelingt, Meteorite so rasch nach dem Fall zu bergen, darf natürlich nicht versäumt werden die im Meteoriten durch die kosmische Strahlung erzeugten Radionuklide messen zu lassen, um das Bestrahlungsalter zu ermitteln. Es gibt an, wie lange der des Meteoroid nach der Abtrennung von seinem Mutterkörper im Sonnensystem unterwegs gewesen war. Dazu wurde das 23.6 g Stubenberg-Fragment per Expresspaket nach Italien ins Gran-Sasso-Labor gesandt, um auch die kurzlebigen Radioisotope noch detektieren zu können.

Schwierige Suche nach weiteren Meteoriten

Infolge der koordinierten Pressemitteilungen von Dr. Spurný und Dr. Bischoff, welche am 17. März 2016 veröffentlicht wurden und vom Boliden und dem sensationellen Fund berichteten, versuchten in den folgenden Tagen und Wochen viele Dutzende Sucher aus ganz Europa ihr Glück um weitere Fragmente des Meteoritenfalles zu finden. Leider mussten fast alle dieser Enthusiasten ihre Heimreise ohne den erhofften Meteoriten im Rucksack antreten. Denn das Finden der Steinmeteorite (die sehr wenig metallisches Eisen enthalten und daher auch nicht mit einem Metalldetektor zu orten sind) erwies sich als wesentlich schwieriger als der rasche und überaus glückliche Erstfund erwarten ließ.

Bis heute wurden, nach dem wirklich intensiven Durchkämmen des berechneten Streufeldes und teilweise bewundernswert hartnäckiger Suche, fünf weitere Exemplare dieses Meteoritenfalles gefunden. So fand Moritz Karl aus Frankfurt am 23. März 2016 einen komplett bekrusteten Meteoritenstein von 42.4 g am nördlichen Innufer, und der Geologe Dennis Harries aus Jena barg ein im Flug zerbrochenes Fragment von 35.9 g. Als "Könige der Sucher" kann man aber wohl Ralph Sporn und Martin Neuhofer aus Ruhpolding bezeichnen, die wahrhaft fleißigsten Arbeiter in diesem Streufeld: Die beiden Männer (die 2003 den zweiten Neuschwanstein Meteoriten gefunden haben) konnten drei komplett erhaltene Fundstücke bergen: zwei kleinere Exemplare von 7.7 g (Abb. 5) und 19.2 g, sowie



- nach über 400 Mann-Stunden gemeinsamer Suche - sogar den bislang größten Meteoriten von sagenhaften 1320 g (Abb. 6 und Titelbild)! Die Positionen aller Fundstücke (Gesamtmasse: 1473 g) bestätigten übrigens Spurný's Berechnung des Meteors und Voraussage des Streufeldes auf perfekte Weise (Abb. 7 und 8).

Abb. 5: Der zweite, von Ralph Sporn und Martin Neuhofer geborgene, Stubenberg-Meteorit wurde auf einem Acker, senkrecht in einer Mulde steckend, gefunden. Beim Impakt brach von dem 7.7 g schweren Stein ein 0.5 g Stückchen ab. (Fotos: Ralph Sporn und Dieter Heinlein)



Abb. 6: Nach 400-Mann-Stunden harter Sucharbeit haben Ralph Sporn und Martin Neuhofer am 1. April 2016 das mit 1320 g Masse bislang größte Exemplar des Stubenberg-Meteoriten gefunden. Erschöpfung und Freude sind den beiden anzusehen. (Foto: Ralph Sporn)

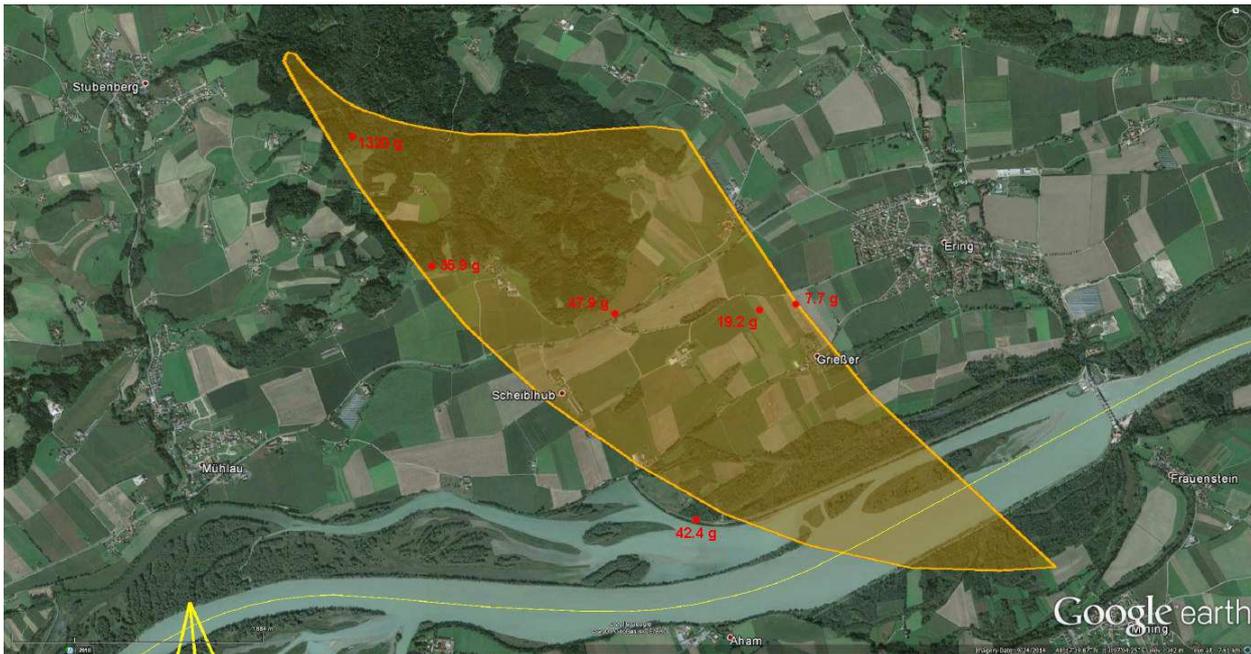


Abb. 7: Die Fundorte aller sechs Stubenberg-Meteorite (47.9 g, 7.7 g, 19.2 g, 42.4 g, 1320 g und 35.9 g) liegen nahezu perfekt in dem vom Ondřejov-Team berechneten Streufeld. Links unten im Bild ist das Ende der Feuerkugelbahn zu sehen (Daten und Graphik: Pavel Spurný)



Abb. 8: Dieter Heinlein (rechts) und Pavel Spurný feiern mit der 1320 g Stubenberg-Hauptmasse stolz die Früchte ihrer langjährigen Kooperation auf dem Gebiet der Feuerkugelfotografie und Meteoritenortung. (Foto: Gabriele Heinlein)

Stubenberg Meteorit von der Meteoritical Society anerkannt

Nach der vorbildlichen Zusammenarbeit zwischen den Wissenschaftlern des Observatoriums Ondřejov und den überaus engagierten Suchern/Findern im Gelände, war es nur noch eine Formsache, dass der Meteoritenfall am 12. Mai 2016 von der Meteoritical Society als neuer und bestens dokumentierter Fall (mit präziser Trajektorie und heliozentrischer Bahn) bestätigt wurde und offiziell den Namen STUBENBERG trägt.

Herzlich danken möchte ich Dr. Pavel Spurný und seinem Team für die hervorragende Auswertung dieses Falles, sowie allen Suchern für ihre Mühe und insbesondere den Findern, die bereitwillig Stücke des Stubenberg Meteoriten als Leihgabe für wissenschaftliche Analysen zur Verfügung gestellt haben. Besonderer Dank gebührt weiterhin Martin Neuhofer und Ralph Sporn, Dennis Harries, Michael Gonsior und Michael Krippner, die den Meteoritenforschern Teile ihrer Fundstücke gespendet haben, um 20.5 g Stubenberg Material als "type specimen" im Institut für Planetologie in Münster hinterlegen zu können.

Quellen und Links:

<http://meteor.asu.cas.cz/Stubenberg/>
<http://www.uni-muenster.de/news/view.php?cmdid=8215>
https://www.youtube.com/watch?v=qdi_QX0unrI
http://www.asu.cas.cz/~meteor/bolid/2016_04_14/index_e.html
<https://www.youtube.com/watch?v=d0JAAzXA3X8>
<http://www.lpi.usra.edu/meteor/metbull.php?code=63192>

Die Halos im April 2016

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

Im April wurden von 22 Beobachtern an 24 Tagen 507 Sonnenhalos und an 8 Tagen 28 Mondhalos beobachtet. Im Eisnebel wurde nur noch eine Erscheinung gesehen. Die Haloaktivität war erneut deutlich unterdurchschnittlich, allerdings rissen zwei Tage den April aus dem Halotief. Am 3.04. wurden 6 Halo-Phänomene registriert, am 18. und 22.04. immerhin noch je eins.

Das Wetter war im April ziemlich durchschnittlich. Häufig wechselnder Einfluss von Hoch- und Tiefdruckgebieten führte in Deutschland zu typischem Aprilwetter. Mal wurde kühle, dann wieder warme Luft herangeführt. Die Niederschläge fielen bei Gewittern örtlich als Schneegriesel oder Hagel, vor allem zum Monatsende hin gab es in höheren Lagen nochmals Schnee. Insgesamt wich der April bei Temperatur, Niederschlag und Sonnenscheindauer kaum vom vieljährigen Durchschnitt ab.

Zum Monatsanfang kam mit einer südlichen Strömung subtropisch warme Luft zu uns und brachte verbreitet den ersten Sommertag. Denn Hoch LEO überquerte Mitteleuropa und hielt die Tiefs KERSTIN und LUANA auf Abstand. Ihre Cirren passierten dennoch unser Land und sorgten vor allem in der Osthälfte des Landes für große Abwechslung am Halohimmel. Der Höhepunkt war der 03., 6 Halophänomene wurden an diesem Tag in Berlin (KK01), Sachsen (KK51/77) und im Böhmerwald (KK53) registriert. Zu sehen waren neben bis zu 8 Stunden andauernden normalen Halos zum Teil leuchtend helle Nebensonnen und Zirkumzenitalbögen (mehrfach H=3), der 46°-Ring bzw. Supralateralbogen (KK01/06/51/53/77), der Horizontalkreis (8 Beobachter) mit den 120°-Nebensonnen (KK51/75), dem Infralateralbogen (KK51/77), Parrybogen (KK51/53) und den Lowitzbögen (KK51/77). Aber lassen wir die Beobachter selbst zu Wort kommen:

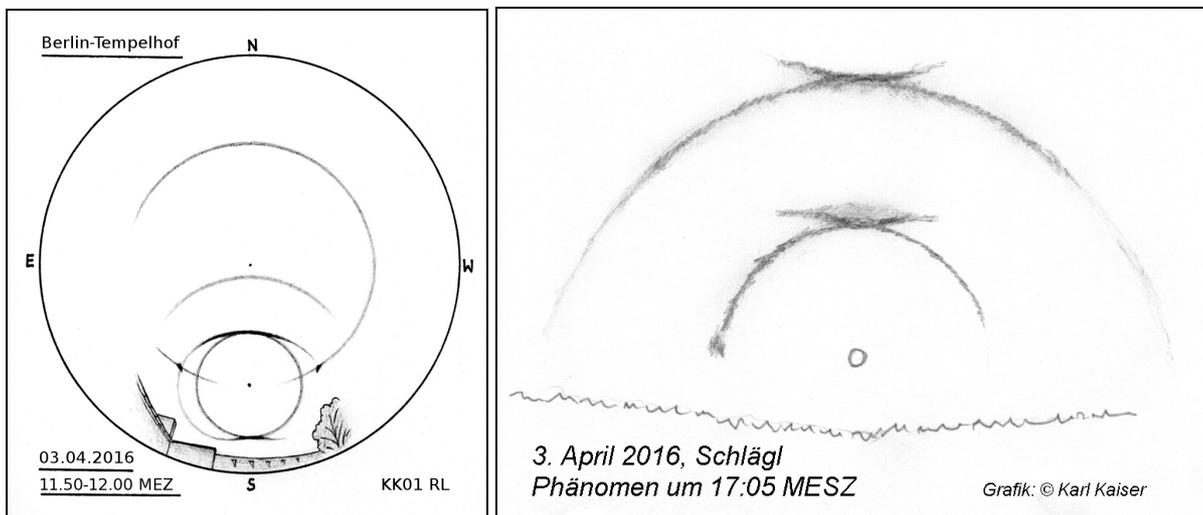
Kevin Förster (KK77), Carlsfeld: „Nach langer sehr haloarmer Zeit gab es endlich mal wieder was farbiges am Himmel zu sehen. Begonnen hat es schon morgens nach dem Aufstehen mit einer mickrigen rechten Nebensonne. Kurz vor dem Mittag zeigte sich dann der 22°-Ring zu dem sich bald der umschriebene Halo gesellte. Als 11:15Uhr MEZ beide heller wurden, bin ich zum Fotografieren raus gegangen. Da zeigte sich auch die linke Nebensonne und wenig später die rechte. 11:30Uhr MEZ staunte ich nicht schlecht, als plötzlich Fragmente des Horizontalkreises zu sehen waren. Er wurde schnell heller und ausgeprägter. So wechselte ich doch mal das Objektiv und nachdem ich wieder draußen war, sah ich ein

schwaches Stück des 46°-Rings, womit das Halophänomen um 11:42Uhr MEZ komplett war. Die 5 Haloarten hielten sich 10 Minuten am Himmel bis schließlich der 46°-Ring und die rechte Nebensonne verschwunden waren. Zwischenzeitlich war der umschriebene Halo sehr ausgeprägt und hell. So habe ich ihn sehr lange nicht mehr beobachten können.“

Claudia Hinz (KK51), Fichtelberg: „Zur Zeit von Kevin's Phänomen gab es auf dem Fichtelberg nichts Besonderes, zeitweise war der obere und untere Berührungsbogen zu sehen, ab und zu auch schwache Nebensonnen und Fragmente des Horizontalkreises ... mehr nicht. Um 14.03 Uhr, ich versuchte gerade unseren Maulwurf zu vertreiben, der unser Erdbodenmessfeld umpflügte, fiel mir hinter den Wetterhütten ein völlig alleinstehender Infralateralbogen auf. Sowas hatte ich in Cirrus noch nicht gesehen. Um 14.20 gesellte sich ein halbherziger 22°-Ring dazu, dann noch Nebensonnen. Ab 14.40 Uhr ging es dann Schlag auf Schlag und ich musste meine Maulwurfverfolgung endgültig aufgeben und mich dem Himmel widmen. Erst Parrybogen, dann Horizontalkreis, Zirkumzenitalbogen, Supralateralbogen, ein rechtes ILB-Fragment und noch ein paar Aufhellungen auf dem HK (evtl. 120°-NS und Liljequist, vielleicht aber auch nur Wolkenaufhellungen) erforderten meine ungeteilte Aufmerksamkeit. Kurz nach 15 Uhr zog es dann allmählich mit Altocumulus zu und die Halos verschwanden. Vielleicht geht es ja mit den Halos nun endlich wieder aufwärts!“

Richard Löwenherz (KK01), Berlin-Tempelhof: „Hier in Berlin das gleiche Bild: vollständiger 22°-Ring, heller und fast vollständiger umschriebener Halo, beide Nebensonnen, Horizontalkreis und kurzzeitig 46°-Ring. Von 11:50 bis 12:00 Uhr MEZ war damit auch hier für 10 min ein Halophänomen zu sehen. Der Horizontalkreis zeigte sich sogar bis eben noch, insgesamt über eine Stunde lang! Da ich nicht so schöne Fotos habe, gibts eine Zeichnung (in Nebennennähe war der Horizontalkreis erst nach dem Phänomen zu sehen).“

Karl Kaiser, A-Schlägl (KK53): „Auch bei uns gab es ein kleines Phänomen, bei dem ich aber nur das Ende gesehen habe. Bemerkenswert ist sicher das seltene Auftreten des "spindelförmigen Hellfeldes". Auf einem Bild, aufgenommen nach dem Ende des Phänomens, konnte ich auch den Parrybogen erkennen.“



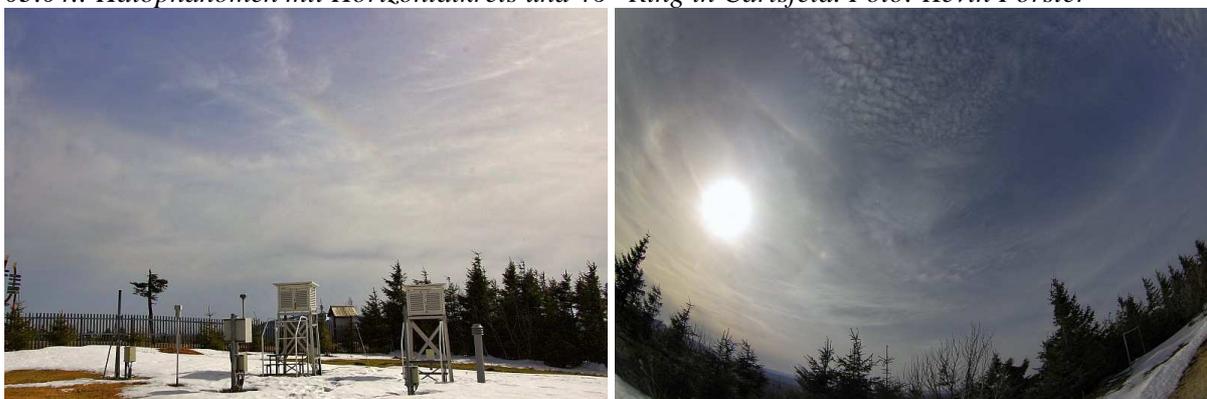
04.03. Skizzen zu den Halophänomenen von Richard Löwenherz (links) und Karl Kaiser (rechts)

Alexander Haußmann, Hörlitz/Niederlausitz: „Ich habe heute ebenfalls ein Halophänomen beobachten können. Schwache Berührungsbögen (bzw. Teile des umschriebenen Halos) gab es seit früh immer mal wieder, allerdings angesichts eines Himmels voller Cirren war das noch etwas mau. In der Zeit 14.00-14.35 MEZ gab es dann den Höhepunkt mit 22°-Ring, umschriebenen Halo, beiden 22°-Nebensonnen, Infralateralbögen (Fragmente), 46°-Ring, Horizontalkreis (max. ca. 70% des Umfangs ab der rechten Nebensonne). Auf dem zweiten Bild ist auch der Parrybogen auszumachen, noch ziemlich dicht am umschriebenen Halo. Visuell konnte ich die Trennung nicht eindeutig beobachten. Hoffnungen auf Wege-

ners Gegen Sonnenbogen haben sich leider nicht erfüllt... Wäre ja wegen des hellen umschriebenen Halos nicht ganz unwahrscheinlich gewesen. 120°-Nebensonnen waren auch nicht dabei, bzw. waren mir gelegentliche Aufhellungen des Horizontalkreises zu sehr mit durchziehenden Cirren korreliert.“



03.04.: Halophänomen mit Horizontalkreis und 46°-Ring in Carlsfeld. Foto: Kevin Förster



04.03.: Allein stehender Infralateralbogen und Halophänomen mit Parrybogen und Horizontalkreis auf dem Fichtelberg. Fotos: Claudia Hinz



03.04.: Halophänomen mit Horizontalkreis in Hörlitz. Fotos (USM): Alexander Haußmann

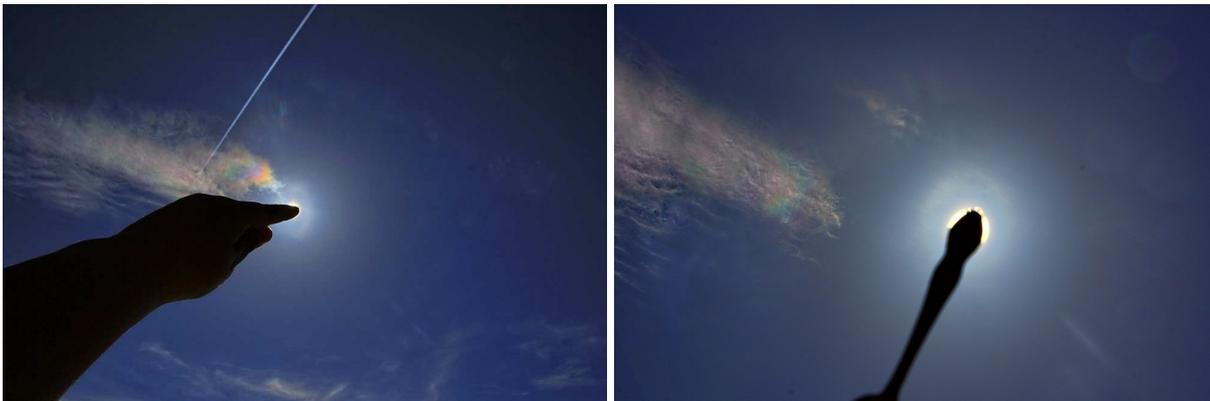
Am 08. leitete ein Zwischenhoch die Tiefs nach Norden. Während Norddeutschland unter vielen Wolken hing, profitierten die südlicheren Beobachter von den Randcirren. Neben einen 6 Stunden andauernden 22°-Ring (KK06) wurde in Stollberg/Erzgebirge (KK77) ein Halophänomen mit Lowitzbogen beobachtet.

In der zweiten Monatshälfte waren Halos eher Mangelware, allerdings gab es mehrere schöne und helle 22°-Ringe zum Teil mit oberen Berührungsbogen/umschriebenen Halo am Mond.



16./17.04.: Mondhalos in Dresden. Fotos: Alexander Haußmann (links) und Rico Hickmann (rechts)

Nach ein paar Frühlingstagen wurde Hoch NORBERT zum Schwarzen Meer abgedrängt und die Cirren des nahenden Tiefs ROSWITHA hatte eine erhöhte Haloaktivität im Gepäck. Neben über 10 Stunden abdauerndem 22°-Ring (KK56: 640min), hellen Nebensonnen und Nebenmonden mit bis zu H=3 (KK01/06/75), 46°-Ring (KK01/77) und Parrybogen (KK04). In Carlsfeld beobachtete K. Förster (KK77) ein Standartphänomen mit Lichtsäule. Claudia Hinz (KK51) erwischte auf dem Fichtelberg einen elliptischen Ringe "Entdeckt habe ich ihn beim Beobachten von Irisieren (mit dunkler Sonnenbrille). Der "Ring" war sehr hell und trotz Sonnennähe auffällig, obwohl der Kontrast zum trüben Hintergrund relativ mies war. Die Zeitdauer war immer nur wenige Sekunden bis maximal eine Minute, aber über eine Zeitdauer von fast 2 Stunden immer wieder zu sehen. Virga war genug am Himmel, auch wenn er direkt vor der Sonne als solcher nicht auszumachen war. Ich habe schon mehrfach elliptische Ringe beobachtet, jedoch nie in dieser geringen Größe von 1° x 2°, wie an diesem Tag."



22.04.: Irisieren und winziger elliptischer Ring auf dem Fichtelberg. Fotos: Claudia Hinz

In der letzten Aprilwoche war in der Wetterküche einiges los und der Kampf Winter gegen Frühjahr wurde erneut ausgefochten. Tief UTE nistete sich über Norddeutschland ein und bescherte nicht nur dem Bergland ein winterliches Comeback. In einem Streifen vom Schwarzwald über Odenwald, Thüringen bis ins Erzgebirge sowie ganz im Norden und in den Alpen gab es örtlich bis ins Flachland reichlich Neuschnee. Auch in Holland gab es zum Teil den ersten richtigen Schnee dieser „Winter“-saison! Und in Norddeutschland gab es zumindest vorübergehend eine Schneedecke. Und wo (endlich) Winter ist, da sind auch Eisnebelhalos. Am 25. beobachtete Hermann Scheer auf dem Hohen Sonnblick (3106m) in den österreichischen Alpen untere Lichtsäule und Nebensonne. Einige Alpenwebcams zeigten ähnliche Erscheinungen. Zudem waren nach Dunkelheit vor allem am Chiemsee Höhenlichtsäulen an verschiedenen Lampen zu sehen.

Am 28.04. wurden derartige Höhenlichtsäulen auch am Eisschirm eines abziehenden Schauers auf dem Fichtelberg (C. Hinz) und von Ruben Jacob an vereisenden Altocumulus in Burgkunstadt, Oberfranken beobachtet.



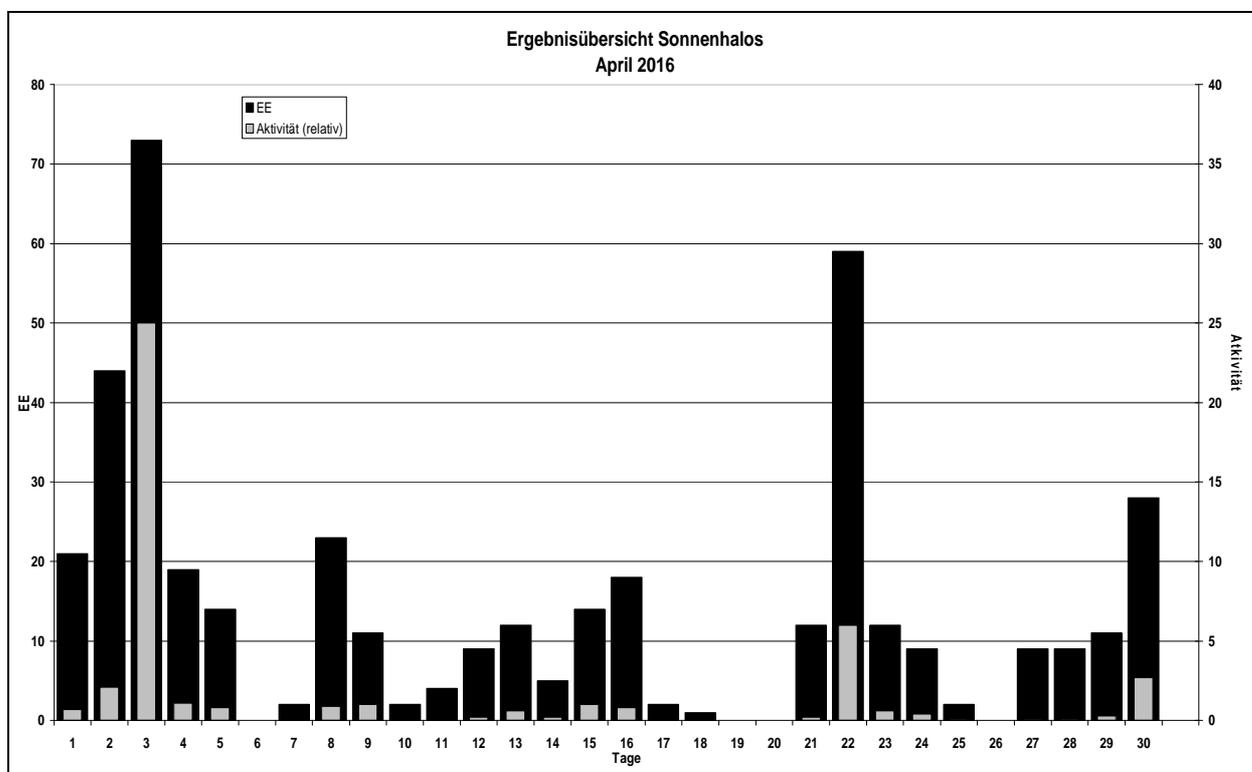
25.04.: Höhenlichtsäulen an Lampen in Seebruck und Chieming am Chiemsee.
(Quelle: www.chiemgau-hd.de)



25.04.: Eisnebelhalos auf dem Hohen Sonnblick (oben und unten links, Fotos: Hermann Scheer) und dem Mölltaler Gletscher (unten rechts, Quelle: Foto-webcam.eu)

Erscheinungen über EE 12																	
TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG
01	13	7504	03	13	0604	03	21	5108	03	51	5317	22	27	0408	24	13	7402
			03	13	3808	03	21	5317				22	37	5108	24	18	7402
02	13	7501	03	13	5108	03	22	5108	08	13	9335	22	37	5108			
02	13	7501	03	13	7708	03	22	5108	08	13	9335				27	44	7507
02	18	7501	03	13	7708	03	22	7708	08	14	7708	23	13	7504			
			03	16	5108	03	27	5108	08	19	9335	23	18	7504	28	13	9335
03	13	0104	03	19	5108	03	27	5108									
03	13	0408	03	21	5108	03	27	5317	09	13	7708						

KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort
01	Richard Löwenherz, Berlin	44	Sirko Molau, Seysdorf	57	Dieter Klatt, Oldenburg	77	Kevin Förster, Carlsfeld/Erzg.
04	H. + B. Bretschneider, Schneeberg	46	Roland Winkler, Werder/Havel	61	Günter Busch, Fichtenau	78	Thomas Klein, Miesbach
06	Andre Knöfel, Lindenberg	51	Claudia Hinz, Schwarzenberg	69	Werner Krell, Wersau	93	Kevin Boyle, UK Stoke-on-Trent
13	Peter Krämer, Bochum	53	Karl Kaiser, A-Schlägl	72	Jürgen Krieg, Waldbronn	95	Attila Kosa-Kiss, RO-Salonta
31	Jürgen Götze, Adorf bei Chemnitz	55	Michael Dachsel, Chemnitz	74	Reinhard Nitze, Barsinghausen		
38	Wolfgang Hinz, Schwarzenberg	56	Ludger Ihendorf, Damme	75	Andreas Zeiske, Woltersdorf		



English summary

Visual meteor observations in May 2016:

yielded 209 meteors seen by four observers within 25.7 hours distributed over nine nights, mainly in the first decade of the month. 13 of these were Eta Aquariids which are difficult to spot from here.

Hints for the visual meteor observer in August 2016:

describe late activity from souther radiants in Capricornus and Aquarius. Highlight of the month is the Perseid maximum which may show enhanced rates on August 11 and 12.

Video meteor observations in February 2016:

79 cameras contributed to the data sample, but only 16 have been active in 20 or more nights of the month. In total, about 15500 meteors were recorded in more than 7000 hours. A short activity of the kappa Cancrids was recorded already on January 9/10 and confirms observations obtained with the CMOR radar.

The Stubenberg meteorite fall on 2016 March 6:

was well documented by several cameras of the fireball network and finally recovered. A first fragment of this LL6 chondrite was found already on March 12. On April 1, the largest meteorite of 1320g was found within the calculated strewn field.

Halo observations in April 2016:

507 solar haloes were observed on 24 days and 28 lunar haloes on eight days by 22 observers. The halo activity index was below the average value, although April 3 and 18 brought six and two complex haloes, respectively.

The cover photo

shows the 1320 g Stubenberg meteorite found on April 1. It cut a branch from a tree and finally landed about 14 cm in the soft forest ground..

Unser Titelbild...

... zeigt den 1320 g schwere Stubenberg Meteorit in situ: Das flache und scheibenförmige kosmische Geschoss schlug den Ast einer Weißtanne ab und drang dann etwa 14 cm tief in den lockeren Waldboden ein. (Foto: Ralph Sporn)

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 Belegexemplars.

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, Brünhildestr. 74, 14542 Werder (Havel)

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: Stefan Krause, Sandklaue 15, 53111 Bonn

Bezugspreis: Für Mitglieder des AKM ist 2016 der Bezug von *METEOROS* im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Für den Jahrgang 2016 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