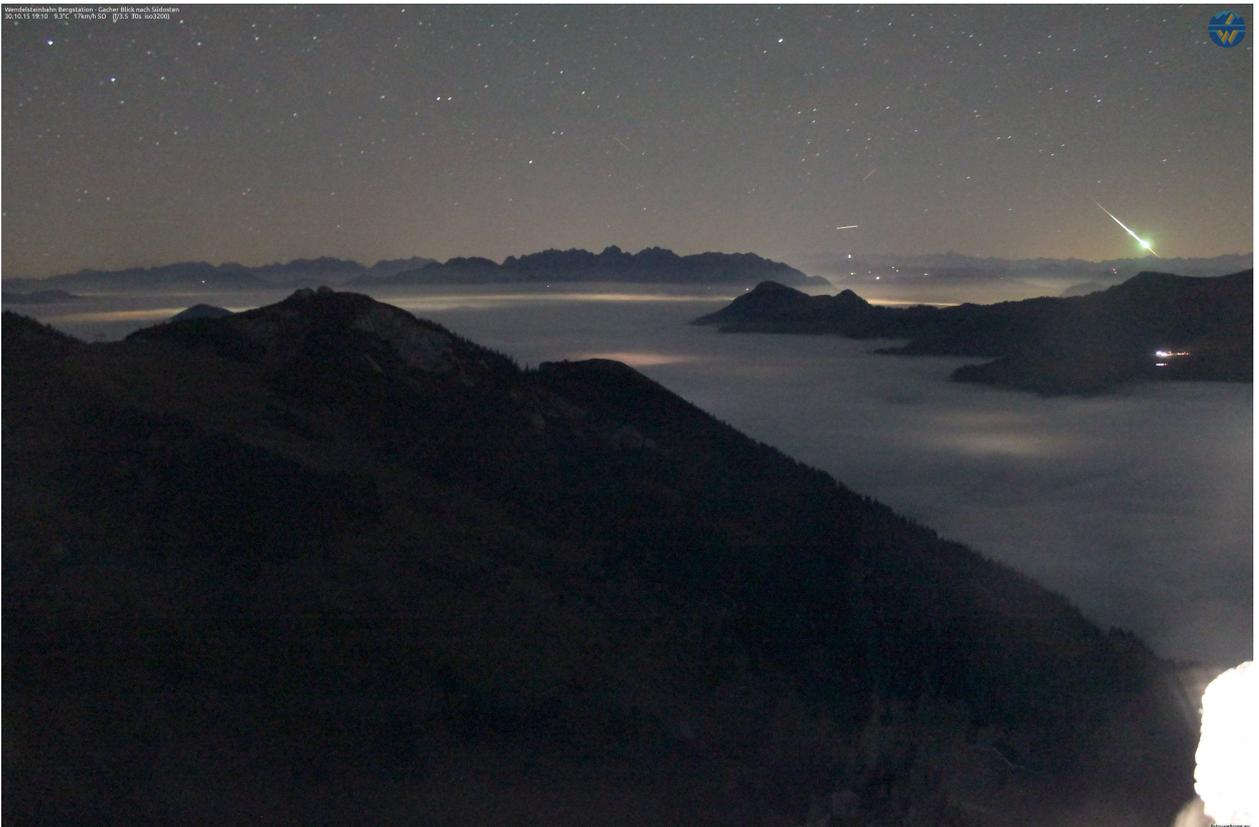

METEOROS

ISSN 1435-0424

Jahrgang 18

Nr. 10 / 2015



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

Aus dem Inhalt:	Seite
Visuelle Meteorbeobachtungen im August 2015	236
Auf der Suche nach periodischen Kappa Cygniden.....	239
Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter im November 2015.....	240
Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network, Juni 2015	240
Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network, Juli 2015	246
Die Halos im Juli 2015	255
Interessante Beiträge aus den AKM-Foren im September 2015.....	258
Wir sind nicht allein! Besuch im Sternepark Westhavelland.....	262
Heiße Konferenz im Weinviertel. Die International Meteor Conference 2015	264
Summary	267
Titelbild, Impressum	268

Visuelle Meteorbeobachtungen im August 2015

Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Marquardt

Juergen.Rendtel@meteoros.de

Perseiden bei Neumond und dann noch wolkenloser Himmel – eine ideale Situation. Aber so ganz perfekt war es dann an vielen Orten doch nicht, da die sehr warme Luft, nun sagen wir vorsichtig: zu Dunst neigte. Für das beste August-Ergebnis seit Jahren reichte es dennoch. Oliver Wusk war fast 25 Stunden auf Meteorjagd, die meisten Meteore brachte Ina Rendtel mit – das klare schottische Wetter nutzend.

Im August 2015 notierten 18 (!) Beobachter innerhalb von insgesamt 106,44 Stunden effektiver Beobachtungszeit, verteilt über zwölf Nächte, Daten von insgesamt 2690 Meteoren. Die Nacht 12./13. August lockte die meisten Beobachter (10) an: In 25,31 Stunden wurden 1109 Meteore registriert, davon 868 Perseiden. Details zum Aktivitätsprofil der Perseiden 2015 folgen in einem späteren Beitrag.

Beobachter im August 2015		T_{eff} [h]	Nächte	Meteore
BADPI	Pierre Bader, Viernau	4.28	3	127
BALPE	Petra Strunk, Herford	1.55	1	35
ENZFR	Frank Enzlein, Eiche	4.50	2	110
FORKE	Kevin Förster, Carlsfeld	4.42	2	156
HANTO	Torsten Hansen, Reichau	8.27	2	395
HEGRN	Robin Hegenbarth, Stuttgart	3.68	2	56
LUTHA	Hartwig Lüthen, Hamburg	5.38	2	76
MOLSI	Sirko Molau, Seysdorf	8.71	2	179
MORSA	Sabine Wächter, Radebeul	6.52	3	219
NATSV	Sven Näther, Wilhelmshorst	1.15	1	17
NEURA	Rafael Neumann, Delmenhorst	4.30	2	18
RENIN	Ina Rendtel, Potsdam	11.66	4	567
RENJU	Jürgen Rendtel, Marquardt	4.86	3	90
SCHSJ	Sergei Schmalz, Potsdam	2.00	1	19
SCHSN	Stefan Schmeissner, Kulmbach	8.23	4	135
SCHKA	Kai Schultze, Berlin	1.00	1	40
WACFR	Frank Wächter, Radebeul	1.16	1	12
WUSOL	Oliver Wusk, Berlin	24.77	6	439

Dt	T_A	T_E	λ_{\odot}	T_{eff}	m_{gr}	\sum_n	Ströme/sporadische Meteore							Beob.	Ort	Meth./ Int.
							PER	ANT	KCG	CAP	SDA	PAU	SPO			
August 2015																
06	2030	2050	133.86	0.33	3.05	1	1	–	–	–	–	–	0	NEURA	16191	C, 2 ⁽¹⁾
06	2118	2232	133.90	1.16	6.96	14	2	1	2	2	3	0	4	MORSA	16049N	P
06	2125	2225	133.90	0.98	5.57	4	1	0	–	0	0	–	3	SCHSN	16181	C, 2
07	2100	2330	134.88	2.42	5.80	21	11	2	–	0	1	–	7	SCHSN	11181	C, 5
09	2032	0115	136.81	4.43	5.97	51	25	0	1	1	3	–	21	WUSOL	11110	C, 5
09	2220	0018	136.83	1.92	6.64	53	32	2	2	3	2	–	12	RENIN	13241	C, 3
10	2032	0150	137.77	4.00	5.65	63	36	1	0	–	4	–	22	WUSOL	11110	C, 6
10	2240	0150	137.81	3.15	6.74	117	63	3	6	3	4	–	38	RENIN	13009	C, 3
11	1958	2145	138.65	1.78	5.95	12	11	–	1	–	–	–	0	HEGRN	16025	C, 7
11	2035	0150	138.73	4.08	5.93	86	54	3	2	–	3	–	24	WUSOL	11110	C, 8
11	2045	0035	138.72	3.58	6.05	48	36	–	–	–	–	–	12	MOLSI	11181	C, 11
11	2129	0241	138.76	4.01	5.83	110	93	3	2	–	–	–	12	HANTO	16011	C, 6
11	2150	0030	138.76	2.47	5.90	49	33	1	1	1	3	–	10	BADPI	16152	P/C, 10
11	2155	0025	138.76	2.43	6.00	37	27	1	1	–	2	–	6	SCHSN	16181	C, 5
11	2300	0000	138.76	1.00	5.56	17	10	0	–	–	1	–	6	FORKE	11940	C, 2
11	2301	0210	138.80	3.03	6.76	162	96	7	5	2	4	–	48	RENIN	13191	C, 6
11	2315	0045	138.78	1.50	6.18	24	16	–	0	–	–	–	8	ENZFR	11131	C, 6

⁽¹⁾ 2030–2040 $c_F = 1.20$

Dt	T _A	T _E	λ _☉	T _{eff}	m _{gr}	Σ n	Ströme/sporadische Meteore						SPO	Beob.	Ort	Meth./ Int.
							PER	ANT	KCG	CAP	SDA	AUR				
August 2015 (Forts.)																
12	1953	2153	139.62	1.90	5.95	44	40	–	3	–	–	1	HEGRN 16025	C, 8		
12	2038	0240	139.72	4.17	6.14	195	148	11	7	–	10	19	MORSA 16049S	C, 18		
12	2057	0047	139.70	3.59	5.45	56	47	–	3	–	–	6	LUTHA 16042	C, 9		
12	2117	0242	139.72	4.26	5.80	285	241	9	5	–	–	30	HANTO 16011	C, 14		
12	2155	0025	139.71	2.40	5.65	73	68	1	0	–	0	4	SCHSN 16181	C, 5 ⁽²⁾		
12	2210	0215	139.75	3.56	6.68	235	170	2	6	2	6	49	RENIN 13186	C, 8		
12	2215	0145	139.74	3.42	5.20	139	89	0	–	0	1	49	FORKE 11940	C, 9		
12	2345	0010	139.74	0.28	5.50	5	4	0	0	0	–	1	RENJU 13211B	C		
13	0053	0153	139.79	1.00	5.50	40	35	–	0	1	2	2	SCHKA 11159	4		
13	0142	0232	139.79	0.73	5.73	37	26	0	1	0	3	7	BADPI 16152	P/C, 3		
13	2015	2217	140.59	2.00	5.56	19	16	1	0	0	0	2	SCHSJ 11158	C, 8		
13	2032	0213	140.67	5.37	5.98	133	99	3	1	–	7	23	WUSOL 11110	C, 10		
13	2042	2221	140.59	1.62	5.70	18	13	–	2	–	–	3	LUTHA 16042	C, 6 ⁽³⁾		
13	2052	0200	140.64	5.13	6.13	131	106	–	–	–	–	25	MOLSI 11181	C, 15		
13	2056	2110	140.58	0.23	5.50	6	4	–	0	–	–	2	BALPE 16042	C		
13	2100	0000	140.64	3.00	6.21	86	64	–	4	–	–	18	ENZFR 11131	C, 9		
13	2100	2215	140.60	1.25	4.04	17	11	–	3	–	–	3	NEURA 16191	C, 5		
13	2110	2235	140.61	1.15	6.20	17	9	–	1	–	1	6	NATSV 11149	C, 2		
13	2115	2231	140.61	1.12	5.75	24	15	–	3	–	–	6	BALPE 16042	C, 6		
14	0040	0147	140.74	1.06	5.88	41	32	2	0	–	1	6	BADPI 16152	P/C, 3		
14	0043	0053	140.73	0.17	5.70	2	1	–	0	–	–	1	LUTHA 16042	C		
14	0043	0055	140.73	0.20	5.40	5	3	–	1	–	–	1	BALPE 16042	C		
15	2103	0155	142.59	4.71	5.95	74	48	3	3	–	1	19	WUSOL 11110	C, 8 ⁽⁴⁾		
18	2215	0115	144.54	3.00	6.26	60	14	11	6			29	RENJU 13211A	C, 2		
20	2050	2305	147.27	2.18	5.83	32	4	2	2			24	WUSOL 11110	C, 2 ⁽⁵⁾		
21	2015	2125	148.27	1.16	6.03	12	4	2	3			3	WACFR 11812	P		
21	2025	2138	148.27	1.19	6.23	10	3	1	3			3	MORSA 11812	P		
24	0100	0235	150.38	1.58	6.21	25	8	4	2			10	RENJU 13231	C		
29	1835						V o l l m o n d									

⁽²⁾ 2155–2225 u. 2325–2355 $c_F = 1.11$; 2255–2325 u. 2355–0025 $c_F = 1.05$

⁽³⁾ 2042–2135 $c_F = 1.22$; 2137–2221 $c_F = 1.11$

⁽⁴⁾ 2103–2132 $c_F = 1.10$; 2300–2317 $c_F = 1.15$; 2317–2338 $c_F = 1.05$

⁽⁵⁾ 2050–2150 $c_F = 1.05$

Berücksichtigte Ströme:		
ANT	Antihelion-Quelle	1. 1.–10. 9.
AUR	α-Aurigiden	25. 8.– 8. 9.
CAP	α-Capricorniden	3. 7.–19. 8.
KCG	κ-Cygniden	3. 8.–25. 8.
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)	

Die Liste der Beobachtungsorte folgt auf der nächsten Seite.

Ein Serie von Beobachtungen vom Juni und Juli ist noch nachzutragen – das wird zusammen mit dem Perseiden-Bericht in der folgenden Ausgabe von Meteoros geschehen.

Beobachtungsorte:	
11110	Berlin-Lankwitz, (13°20'E; 52°25' N)
11131	Tiefensee, Brandenburg (13°51'E; 52°40'N)
11149	Wilhelmshorst, Brandenburg (13°4'E; 52°20'N)
11158	Potsdam-Nuthetal, Brandenburg (13°8'10" E, 52°21'7" N)
11159	Baitz, Brandenburg (12°40'40" E, 52°9'50" N)
11181	Ketzür, Brandenburg (12°38'E; 52°30'N)
11642	Neuhaus am Rennweg, Thüringen (11°7'E; 50°30'N)
11940	Carlsfeld/Erzgebirge, Sachsen (12°35'E, 50°26'N)
11812	Radebeul, Sachsen (13°35'51"E; 51°7'32"N)
16011	Reichau, Bayern (10°14' E, 48°5' N)
16025	Tuttlingen, Baden-Württemberg (8°52' E, 48°0' N)
16042	Herford, Niedersachsen (8°43' E; 52°7' N)
16049N	Neroth, Rheinland-Pfalz (6°44' E, 50°12' N)
16049S	Schalckenmehren, Germany (6°51' E, 50°10' N)
16152	Höchberg, Bayern (9°53' E; 49°47' N)
16181	Kulmbach, Bayern (11°23' E; 50°9' N)
16191	Bremen Stadtwaldsee, Bremen (8°50' E, 53°7' N)
13009	North Berwick, Scotland, UK (2°43' W, 56°3' N)
13186	Heding Hill Farm, Northumberland, UK (2°27' W, 54°59' N)
13191	Ayton, Scottish Borders, UK (2°8' W, 55°51' N)
13211A	Aird Asaig, Harris, Scotland, UK (6°49'30"W; 57°55'0"N)
13211B	Beitearsaig, Harris, Scotland, UK (7°5'30"W; 57°59'10"N)
13231	Baile nan Cailleach, Benbecula, Scotland, UK (7°23'26"W; 57°27'30"N)
13241	Skelbo, Loch Fleet, Scotland, UK (4°22'26" W, 57°55'52" N)

Erklärungen zu den Daten in der Übersichtstabelle sind in Meteoros Nr. 5/2015, S. 130 zu finden.

Auf der Suche nach periodischen Kappa Cygniden

Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Marquardt

Juergen.Rendtel@meteoros.de

Im Mai hatten wir mit viel Aufwand alte Beobachtungsdaten neu nach Meteoriten der κ -Cygniden (KCG) durchforstet (Bericht in Meteoros Nr. 6/2015, S. 154–155). Am Ende der Aktion waren die Daten bereits digitalisiert und somit für eine Analyse vorbereitet. Über erste Ergebnisse wurde auf der IMC 2015 berichtet. Wir möchten natürlich auch an dieser Stelle über den Stand berichten.

Parallel zu den von uns bearbeiteten Daten konnten wir auf die Ergebnisse der Standard-Analyse aller in der Visual Meteor DataBase (VMDB) der IMO gespeicherten Daten zurückgreifen.

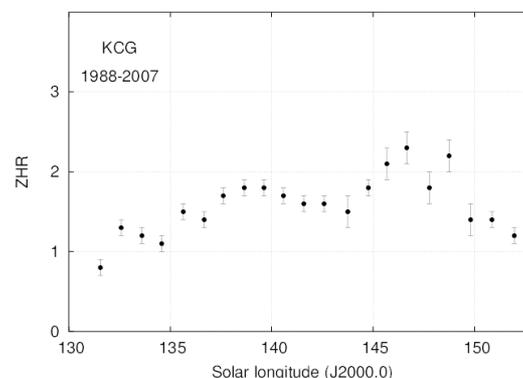


Bild 1: Mittleres ZHR-Profil der κ -Cygniden aus den Jahren 1988–2007 mit einem Populationsindex $r = 3,0$ gerechnet.

Die neu bearbeiteten Datenreihen waren nicht umfassend genug, um für jedes Jahr ein komplettes ZHR-Profil zu berechnen. Die Beobachtungen aus den Jahren 2014 und 2007, in denen die Rate höher als im langzeitigen Mittel lag, zeigten jeweils über mehrere Tage erhöhte ZHR. Außerdem ist das Raten-Profil der

KCG generell eher flach (Bild 1). Also haben wir für jedes Jahr **nur einen Wert** der ZHR für das Intervall 139° – 150° berechnet. Dafür haben wir als Populationsindex den Wert $r = 2,5$ angenommen, der sich aus den 2014-er KCG ergab. Dies ist geringer als der Tabellenwert von $r = 3,0$ und die ZHR sollten dadurch nicht über- sondern eher unterkorrigiert sein.

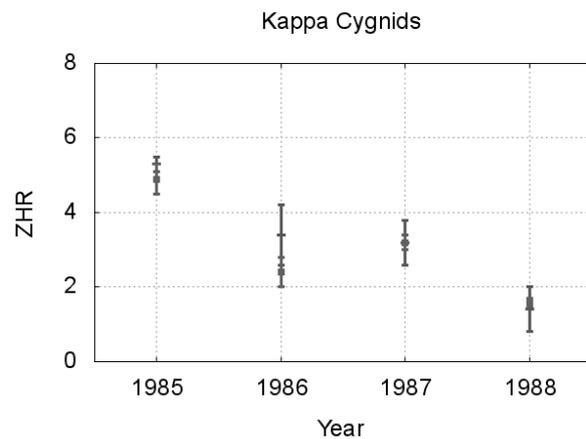


Bild 2: ZHR der κ -Cygniden in den “doppelt belegten” Jahren (Populationsindex $r = 2,5$; dicke Punkte: Nachauswertung, Kreuze: Standard-ZHR).

Zuerst haben wir nun die Daten der Jahre genauer betrachtet, von denen wir sowohl neu bearbeitete KCG-ZHR haben als auch Standard-ZHR aus der VMDB. Das Ergebnis zeigt eine sehr gute Übereinstimmung (Bild 2) und wir dürfen berechtigt annehmen, dass unsere Neubearbeitung keine Effekte im Sinne einer Überschätzung der KCG verursachte. Wir haben natürlich auch nachgesehen, ob die Rate der sporadischen Meteore im untersuchten Intervall keine Auffälligkeiten ergab. Die Raten der sporadischen Meteore zeigen schon Schwankungen, aber das ist angesichts der von Jahr zu Jahr recht verschieden über den Mittelungszeitraums zwischen Perseidenmaximum (bei 140°) und 150° verteilten Beobachtungen nicht verwunderlich. Ausreißer treten jedoch nicht auf.

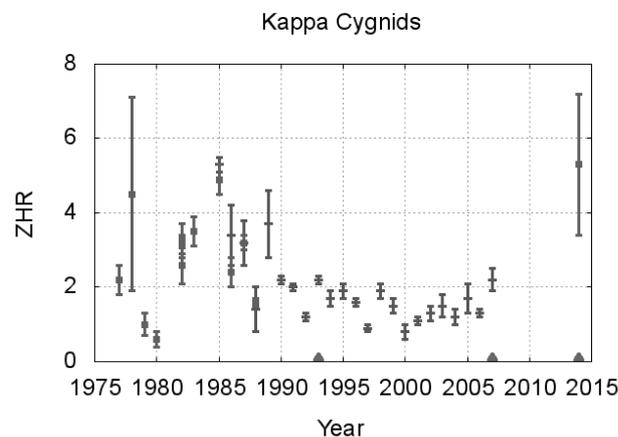


Bild 3: ZHR der κ -Cygniden zwischen 1977 und 2014 mit $r = 2,5$ gerechnet. (Dicke Punkte: Nachauswertung, Kreuze: Standard-ZHR)

So können wir schließlich die KCG-ZHR zwischen 1977 und 2014 zusammenführen (Bild 3). Was ist zu erkennen? Es gibt einige Jahre mit höherer ZHR, aber sie passen zu keiner der genannten Perioden. Im Gespräch waren 7 Jahre, 6,6 Jahre und 7,12 Jahre. Wir sehen ZHR-Maxima (von Peaks möchten wir angesichts der Werte nicht sprechen) in den Jahren 2014, 2007, 1998, und – nicht gerade signifikant – 1978. Was heißt das? Gibt es keine Periodizität, gibt es mehrere Perioden verschiedener Länge die sich überlagern? Das lässt sich aus den vorliegenden Daten nicht schlussfolgern.

Was ist noch möglich? Unsere Daten gehen bis 1975 zurück. Wir waren etwas zurückgeschreckt, die allerersten Beobachtungen ebenso durchzugehen. Da die KCG-Zuordnung aufgrund des isolierten Radianten (weit weg von PER und allen ekliptiknahen Radianten) recht robust gegen Fehler ist, nehmen wir uns die frühen Daten auch noch vor und verlängern den Zeitraum. Auch die Jahre 2008–2013 werden noch einbezogen, sodass wir etwas sagen können über die Zeit zwischen den Maxima 2007 und 2014 und die anscheinend sehr geringe Aktivität der KCG ab etwa 2000 und den langsamen Anstieg (?) danach.

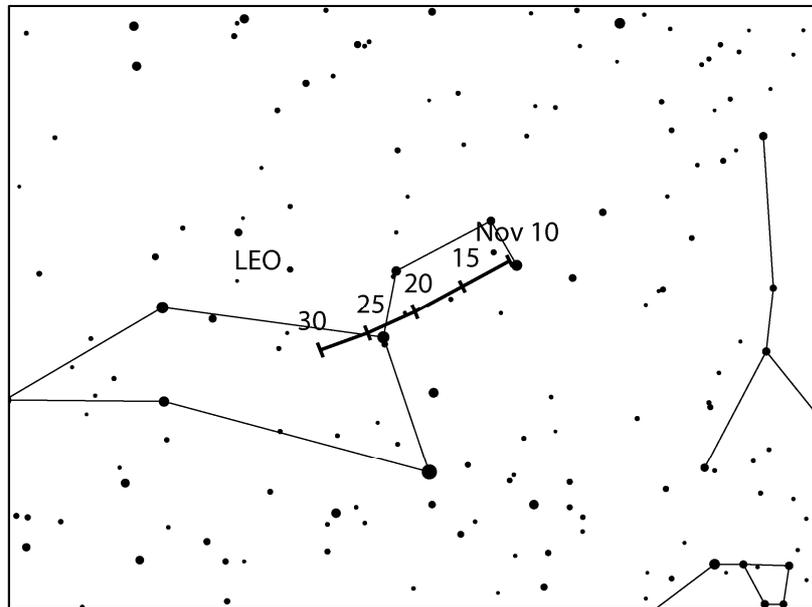
Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter im November 2015

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

Der Monat startet bereits mit den nördlichen und südlichen Tauriden, wobei der südliche Teil uns noch bis zum 20.11. begleiten wird. Nach Modellrechnungen ergibt sich bis zum 11.11. die Möglichkeit einer erhöhten Aktivität durch hellere Feuerkugeln, welche aufgrund des Neumondes (11.11.) bei geeigneten Bedingungen zu überprüfen wäre.

Die Leoniden beginnen am 6.11. ihre Aktivität und bleiben bis Monatsende aktiv. Der Zeitpunkt des Maximums liegt in diesem Jahr am 18.11. gegen 4h UT, es wird nicht mit erhöhten Raten gerechnet, aber es könnten mehrere Peaks auftreten.

Ein weiteres mögliches Maximum wird für den 17.11. gegen 21h UT vorhergesagt. Die Raten bewegen sich zwischen 15 und 20 Meteoren je Stunde. Der zunehmende Mond (erstes Viertel am 19.11.) bietet gute Bedingungen da der Radiant nach Mitternacht Ortszeit ausreichend über dem Horizont steht.



Der kleine Strom der α -Monocerotiden (AMO) beginnt am 15.11. seine Aktivität, sein Maximum wird am 22.11. gegen 4h25m UT erreicht. Die Raten sind variabel und bewegen sich um 5 Meteore je Stunde. Der letzte große Ausbruch ist 20 Jahre her, dort wurden kurzzeitig Raten um 400 registriert. Die Mondphase (Vollmond am 25.11.) beeinträchtigt mögliche Beobachtungen, jedoch sind ab 2 Uhr Ortszeit geeignete Zeitintervalle möglich um einen „Kontrollblick“ durchzuführen.

Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network, Juni 2015

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

Im Juni gab es überdurchschnittlich gute Beobachtungsbedingungen für die Meteorbeobachter. Regionale Unterschiede sorgten dafür, dass zwar die Beobachter in Deutschland öfters pausieren mussten, aber dafür weiter im Süden perfektes Wetter herrschte. 56 der 80 aktiven Kameras kamen auf zwanzig und mehr Beobachtungsnächte, STG38 und JENNI in Italien ließen sogar gar keine Nacht aus. Die letzte Nacht im Juni war die erfolgreichste, weil über 70 Videokameras zum Einsatz kamen.

Die effektive Beobachtungszeit betrug in Summe glatt 7.000 Stunden und war damit geringfügig höher als im Vorjahr. Die Zahl der Meteore blieb mit 18.500 leicht unter dem Vorjahresergebnis. Was die Langzeitstatistik angeht, konnte der Juni zu den anderen Monaten im ersten Halbjahr aufschließen. In allen Monaten haben wir nun über 100.000 Meteore in der IMO Video Meteor Database - lediglich dem Februar fehlen noch knapp 3.000 Meteore.

Weiterhin spannend bleibt die „Daytime-Arietiden-Challenge“, die sich Jürgen Rendtel ausgedacht hat. Von diesem Strom wissen wir, dass er zu den stärksten Radio-Meteorströmen des Jahres gehört. Aber

kann er auch mit den bekannten großen Strömen der visuellen Beobachter wie den Quadrantiden, Perseiden oder Geminiden mithalten? Das soll mit Hilfe optischer Beobachtungsmethoden herausgefunden werden. Die Beobachtung des Stroms ist sehr anspruchsvoll, weil der Radiant nur etwa 30° von der Sonne entfernt ist und erst in der hellen Dämmerung merklich an Höhe gewinnt. Die Auswertung der Beobachtungen ist jedoch nicht minder kompliziert. Aus der geringen Radiantenhöhe und Grenzgröße ergeben sich zwangsläufig große Korrekturfaktoren. Kleine systematische Fehler werden unter diesen Umständen um ein Vielfaches verstärkt.

Im Jahr 2015 konnten wir zwischen dem 5. und 11. Juni insgesamt 28 Daytime-Arietiden aufzeichnen. Die Verteilung der Meteore über die Sonnenlänge war relativ gleichmäßig und selbst wenn man die Daten der letzten Jahre mittelt, ergeben die ca. 100 Meteore ein glattes Aktivitätsprofil. Die Flussdichte beträgt gut 10 Meteoroiden pro 1.000 km^2 und Stunde. Legt man einen Populationsindex von 3,0 und einen Zenitexponenten von 1,0 zugrunde, ergibt sich eine ZHR von etwa 5. Bei einem Populationsindex und einem Zenitexponenten von 2,0 springt die ZHR hingegen auf sagenhafte 250. Die Schwankungsbreite beträgt also einen Faktor 50. Das unterstreicht nochmals, dass die eigentliche Herausforderung nicht in der Beobachtung der Daytime-Arietiden besteht sondern darin, unter so extremen Bedingungen verlässliche Aussagen zur Aktivität des Stroms zu erhalten.

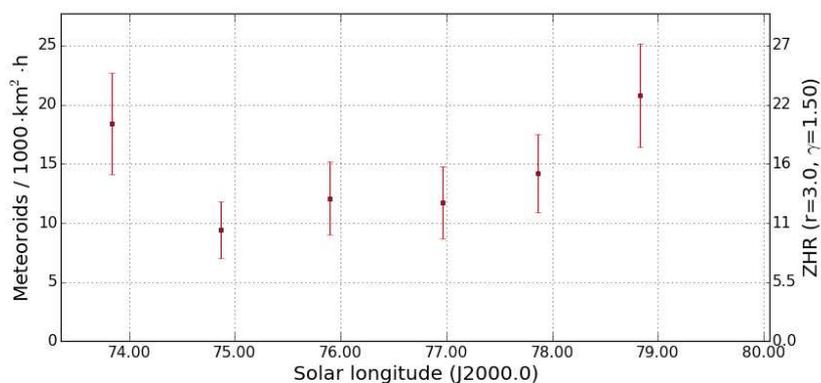


Abbildung 1: Gemittelttes Flussdichteprofil der Daytime-Arietiden in dem Jahren 2011 bis 2015.

Um einen Eindruck von der wahren Aktivität der Daytime-Arietiden zu erhalten, wurde eine vergleichende Betrachtung mit den eta-Aquariiden angestellt. Auch der Radiant dieses Stroms gewinnt in nördlichen Breiten erst in der Morgendämmerung merklich an Höhe, aber dank der besseren Bedingungen auf der Südhalbkugel haben wir ein halbwegs verlässliches Bild von seiner Zenitrate.

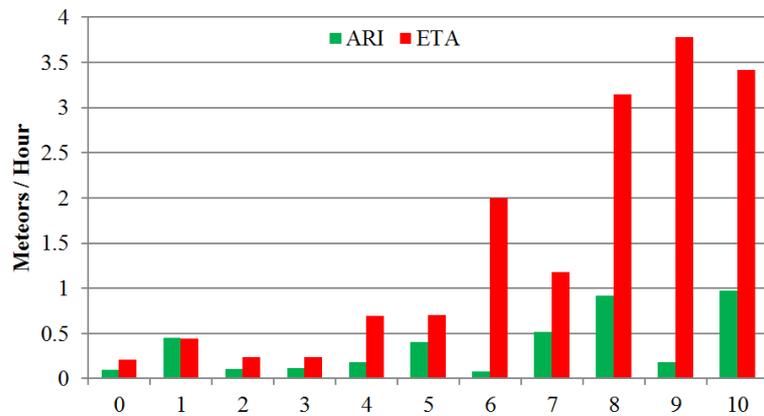
Zur Analyse wurde der Peakzeitraum der eta-Aquariiden (3.-8. Mai) und der o.g. Aktivitätszeitraum der Daytime-Arietiden (5.-11. Juni 2015) herangezogen. Es wurden nur Intervalle betrachtet, in denen die stellare Grenzgröße >0 mag war. Von beiden Strömen wurde ein Histogramm erstellt, wie viele Meteore bei welcher Radiantenhöhe (0 bis 10°) beobachtet wurden. Parallel dazu wurde die Beobachtungszeit und die mittlere Grenzgröße aller Kameras im jeweiligen Radiantenhöhenintervall berechnet.

Vergleicht man die mittlere Zahl der pro Stunde aufgezeichneten Strommeteore, bekommt man einen ersten Hinweis zur Aktivität der Daytime-Arietiden. Allerdings müssen noch zwei Effekte berücksichtigt werden:

- Bei den Arietiden ist die Dämmerung weiter fortgeschritten, was sich in einer sinkenden Grenzgröße widerspiegelt. Tatsächlich nimmt die mittlere stellare Grenzgröße von im Mittel 4,1 mag (0° Radiantenhöhe) auf 3,3 mag (10° Radiantenhöhe) ab, während sie bei den Aquariiden konstant 3,7 mag beträgt.
- Die Arietiden sind langsamer als die Aquariiden. Der Verlust an Grenzgröße durch die Meteorogeschwindigkeit beträgt bei den Arietiden etwa 1,3 mag, bei den Aquariiden 1,5 mag.

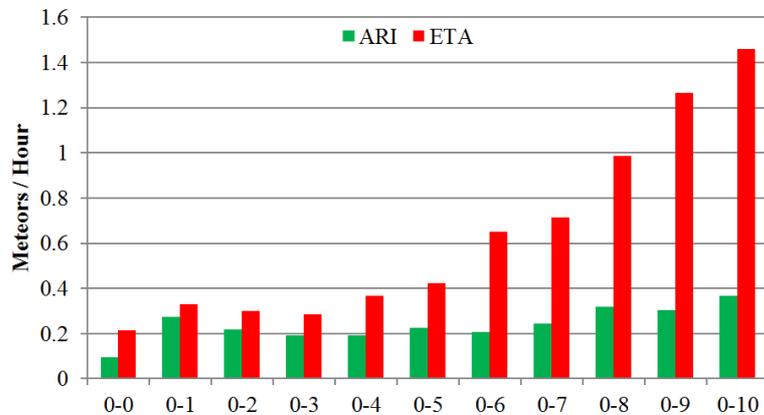
Korrigiert man diese beiden Effekte mit einem angenommenen Populationsindex von 3,0 (wobei der Einfluss des r-Werts dieses Mal nicht so groß ist, weil der Grenzgrößenunterschied zwischen beiden Strömen 0,5 mag nicht überschreitet), dann erhält man Abbildung 2. Man sieht, dass bei gleicher Radiantenhöhe deutlich mehr eta-Aquariiden pro Stunde aufgezeichnet werden als Daytime-Arietiden.

Abbildung 2: Mittlere Anzahl der pro Stunde bei gegebener Radiantenhöhe aufgezeichneten Daytime-Arietiden und eta-Aquariiden, normiert auf gleiche Grenzgröße und Meteorogeschwindigkeit.



Aufgrund der kleinen Meteorzahlen streuen die Werte natürlich erheblich. Daher wird in Abbildung 3 der kumulative Mittelwert dargestellt, also nicht die mittlere Aktivität bei einer festen Radiantenhöhe x sondern im Intervall 0° bis x° . Hieraus lässt sich schließlich ableiten, dass die Aktivität der Daytime-Arietiden größenordnungsmäßig nur etwa ein Viertel der Aktivität der eta-Aquariiden beträgt. Das ist zwar keine präzise Messung der Flussdichte bzw. ZHR aber zumindest eine Schätzung, die unabhängig von der Radiantenhöhe ist. Daraus lässt sich ableiten, dass die Daytime-Arietiden im optischen Bereich deutlich weniger spektakulär sind als im Radiobereich. Ihr Populationsindex muss größer sein als bei den bekannten großen Strömen im optischen Bereich.

Abbildung 3: Wie Abbildung 2, aber mit kumulativer Erfassung der Radiantenhöhe.



Zum Schluss ein anschauliches Beispiel dafür, dass die Meteorstromzuordnung bei single-station-Videobeobachtungen genauso wie bei visuellen Beobachtern fehlerbehaftet ist, weil die räumliche Information zur Meteorbahn fehlt. Das ist jetzt keine großartig neue Erkenntnis, aber manchmal eben doch lehrreich.

Bei der Auswertung der Daytime-Arietiden war mir aufgefallen, dass meine Kamera REMO2 in Ketzür in der Morgendämmerung des 8. Juni um 00:57:42 eines jener seltenen Exemplare aufzeichnen konnte (Abbildung 4, links). Die Bahn endet links von Atair und die Rückverlängerung verpasst den Radianten um ganze $0,3^\circ$ - das ist eine vermeintlich sichere Stromzuordnung, auch wenn die Winkelgeschwindigkeit mit $19^\circ/s$ etwa $4^\circ/s$ größer ist als erwartet.

Zum Glück war es gerade REMO2, denn die Kamera LUDWIG2 von Rainer Arlt deckt im knapp 50 km entfernten Ludwigsfelde dasselbe atmosphärische Volumen ab. Tatsächlich hat auch diese Kamera exakt zur selben Sekunde ein ähnliches Meteor aufgezeichnet (Abbildung 4, rechts), das den rechten Adlerflü-

gel durchfliegt. Alles spricht dafür, dass es sich um dasselbe Meteor handelt, aber bei LUDWIG2 wurde es als sporadisch gekennzeichnet.

Nun durchzuckt den Programmierer sofort ein böser Gedanke: Gibt es hier einen Bug? Also wird gleich die Messung überprüft und der Code verifiziert. Die mittlere Meteorbahn ist in beiden Fällen korrekt bestimmt worden, wie eine manuelle Prüfung zeigt. Dann muss es die Winkelgeschwindigkeit des Meteors sein! Tatsächlich scheint es hier Diskrepanzen zu geben, die sich nicht so schnell ausräumen lassen. Die Analyse soll am nächsten Abend fortgesetzt werden und ich überlege in der Nacht fieberhaft, was das für katastrophale Auswirkungen auf alle bisher gemachten Auswertungen hätte. Am nächsten Abend folgt die Entwarnung – der Fehler war beim Nachrechnen aufgetreten, die von MetRec ermittelte Winkelgeschwindigkeit passt bestens.

Dann fällt mir auf, dass das Meteor von REMO2 knapp unter 90° vom Radianten entfernt ist, das von LUDWIG2 knapp über 90° . Gibt es etwa ein Problem mit der Meteorstromzuordnung jenseits von 90° Radiantenabstand? Wieder kreisen die Gedanken darum, was das für katastrophale Folgen hätte, und kurz darauf erneut die Entwarnung: Wenn man die zulässigen Fehler vergrößert, dann wird auch das Meteor von LUDWIG2 als Daytime-Arietid erkannt. Allerdings wird der Radiant um knapp 8 Grad verfehlt und die Winkelgeschwindigkeit ist mit $24^\circ/s$ sogar $6^\circ/s$ größer als erwartet. Letzte Klarheit bringt ein schnell gestricktes Programm, das den Schnittpunkt der Rückverlängerung zweier Meteorbahnen berechnet. Die Radiantenposition ergibt sich zu $\alpha=0,43h$ und $\delta=27^\circ$. Die Geschwindigkeit muss auf $v_{inf}=70$ km/s erhöht werden, und schon passen beide Meteore perfekt.

Der wahre Radiant ist also über 30° von den Daytime-Arietiden entfernt! Es war reiner Zufall, dass die Rückverlängerung dieses sporadischen Meteors in Ketzür exakt den ARI-Radianten getroffen hat – erst die Aufnahme einer zweiten Kamera offenbart die wahre Herkunft des Meteors.

Beim Programmierer bleibt nach dem Wechselbad der Gefühle am Ende wenigstens das positive Fazit, vor 15 Jahren ausreichend getestet und (zumindest in diesem Punkt) einen ganz zuverlässigen Quellcode geschrieben zu haben.



Abbildung 4: Helles Meteor am Morgen des 8. Juni 2015, aufgenommen von REMO2 (links) in Ketzür und von LUDWIG2 (rechts) im knapp 50 km entfernten Ludwigsfelde.

1. Beobachterübersicht

Code	Name	Ort	Kamera	Feld [^o]	St.LM [mag]	Eff.CA [km ²]	Nächte	Zeit [h]
RLRA	Arlt	Ludwigsfelde/DE	LUDWIG2 (0.8/8)	1475	6.2	3779	20	59.1
NPE	Bánfalvi	Zalaegerszeg/HU	HUVCS01 (0.95/5)	2423	3.4	361	16	13.1
BERER	Berkó	Ludanyhalaszi/HU	HULUD1 (0.8/3.8)	5542	4.8	3847	6	25.8
			HULUD3 (0.95/4)	4357	3.8	876	5	24.6
BOMMA	Bombardini	Faenza/IT	MARIO (1.2/4.0)	5794	3.3	739	29	126.4
BREMA	Breukers	Hengelo/NL	MBB3 (0.75/6)	2399	4.2	699	17	61.9
BRIBE	Klemt	Heme/DE	HERMINE (0.8/6)	2374	4.2	678	18	64.9
		Berg. Gladbach/DE	KLEMO1 (0.8/6)	2286	4.6	1080	22	67.3
CASFL	Castellani	Monte Baldo/IT	BMH1 (0.8/6)	2350	5.0	1611	25	117.6
			BMH2 (1.5/4.5)*	4243	3.0	371	25	92.5
CRIST	Crivello	Valbrenna/IT	BILBO (0.8/3.8)	5458	4.2	1772	24	137.4
			C3P8 (0.8/3.8)	5455	4.2	1586	28	113.7
			STG38 (0.8/3.8)	5614	4.4	2007	30	151.1
DONJE	Donati	Faenza/IT	JENNI (1.2/4)	5886	3.9	1222	30	167.1
ELTMA	Eltri	Venezia/IT	MET38 (0.8/3.8)	5631	4.3	2151	23	85.0
FORKE	Förster	Carlsfeld/DE	AKM3 (0.75/6)	2375	5.1	2154	18	57.4
GONRU	Goncalves	Tomar/PT	TEMPLAR1 (0.8/6)	2179	5.3	1842	26	168.8
			TEMPLAR2 (0.8/6)	2080	5.0	1508	26	171.3
			TEMPLAR3 (0.8/8)	1438	4.3	571	25	150.3
			TEMPLAR4 (0.8/3.8)	4475	3.0	442	27	164.9
			TEMPLAR5 (0.75/6)	2312	5.0	2259	24	149.8
GOVMI	Govedic	Sredisce ob Dr./SI	ORION2 (0.8/8)	1447	5.5	1841	18	74.2
HERCA	Hergenrother	Tucson/US	SALSA3 (0.8/3.8)	2336	4.1	544	27	175.3
HINWO	Hinz	Schwarzenberg/DE	HINWO1 (0.75/6)	2291	5.1	1819	19	67.6
IGAAN	Igaz	Debrecen/HU	HUDEB (0.8/3.8)	5522	3.2	620	23	104.4
		Hodmezovasar./HU	HUHOD (0.8/3.8)	5502	3.4	764	19	67.1
		Budapest/HU	HUPOL (1.2/4)	3790	3.3	475	18	37.7
JONKA	Jonas	Budapest/HU	HUSOR (0.95/4)	2286	3.9	445	21	80.4
			HUSOR2 (0.95/3.5)	2465	3.9	715	21	96.8
KACJA	Kac	Kamnik/SI	CVETKA (0.8/3.8)	4914	4.3	1842	22	88.2
		Kostanjevec/SI	METKA (0.8/12)*	715	6.4	640	3	16.2
		Ljubljana/SI	ORION1 (0.8/8)	1402	3.8	331	20	82.3
		Kamnik/SI	REZIKA (0.8/6)	2270	4.4	840	22	89.9
			STEFKA (0.8/3.8)	5471	2.8	379	21	80.7
KISSZ	Kiss	Sulysap/HU	HUSUL (0.95/5)*	4295	3.0	355	22	90.0
KOSDE	Koschny	Izana Obs./ES	ICC7 (0.85/25)*	714	5.9	1464	24	119.8
		La Palma / ES	ICC9 (0.85/25)*	683	6.7	2951	27	152.9
		Noordwijkerhout/NL	LIC4 (1.4/50)*	2027	6.0	4509	22	14.8
LOJTO	Łojek	Grabniak/PL	PAV57 (1.0/5)	1631	3.5	269	9	31.5
MACMA	Maciejewski	Chelm/PL	PAV35 (0.8/3.8)	5495	4.0	1584	24	85.6
			PAV36 (0.8/3.8)*	5668	4.0	1573	24	89.4
			PAV43 (0.75/4.5)*	3132	3.1	319	22	85.8
			PAV60 (0.75/4.5)	2250	3.1	281	25	94.6
MARGR	Maravelias	Lofoupoli/GR	LOOMECON (0.8/12)	738	6.3	2698	22	150.7
MARRU	Marques	Lisbon/PT	CAB1 (0.8/3.8)	5291	3.1	467	23	146.8
			RAN1 (1.4/4.5)	4405	4.0	1241	25	148.2
MASMI	Maslov	Novosibirsk/RU	NOWATEC (0.8/3.8)	5574	3.6	773	21	25.9
MOLSI	Molau	Seysdorf/DE	AVIS2 (1.4/50)*	1230	6.9	6152	20	69.3
			ESCIMO2 (0.85/25)	155	8.1	3415	19	59.4
		Ketzür/DE	MINCAM1 (0.8/8)	1477	4.9	1084	17	53.8
			REMO1 (0.8/8)	1467	6.5	5491	19	67.1
			REMO2 (0.8/8)	1478	6.4	4778	19	64.7
			REMO3 (0.8/8)	1420	5.6	1967	17	55.0
			REMO4 (0.8/8)	1478	6.5	5358	17	64.7
MOSFA	Moschini	Rovereto/IT	ROVER (1.4/4.5)	3896	4.2	1292	24	19.8
OCHPA	Ochner	Albiano/IT	ALBIANO (1.2/4.5)	2944	3.5	358	20	57.4
OTTMI	Otte	Pearl City/US	ORIE1 (1.4/5.7)	3837	3.8	460	22	90.0
PERZS	Perkó	Becsehely/HU	HUBEC (0.8/3.8)*	5498	2.9	460	27	128.1
PUCRC	Pucer	Nova vas nad Dra./SI	MOBCAM1 (0.75/6)	2398	5.3	2976	21	90.1
ROTEC	Rothenberg	Berlin/DE	ARMEFA (0.8/6)	2366	4.5	911	8	26.9
SARAN	Saraiva	Camaxide/PT	RO1 (0.75/6)	2362	3.7	381	21	121.7
			RO2 (0.75/6)	2381	3.8	459	24	146.9
			RO3 (0.8/12)	710	5.2	619	22	131.2
			SOFIA (0.8/12)	738	5.3	907	24	99.0
SCALE	Scarpa	Alberoni/IT	LEO (1.2/4.5)*	4152	4.5	2052	19	67.3
SCHHA	Schremmer	Niederkrüchten/DE	DORAEMON (0.8/3.8)	4900	3.0	409	21	65.5
SLAST	Slavec	Ljubljana/SI	KAYAK1 (1.8/28)	563	6.2	1294	25	111.9
			KAYAK2 (0.8/12)	741	5.5	920	22	110.4
STOEN	Stomeo	Scorze/IT	MIN38 (0.8/3.8)	5566	4.8	3270	23	73.8
			NOA38 (0.8/3.8)	5609	4.2	1911	27	100.3
			SCO38 (0.8/3.8)	5598	4.8	3306	27	97.6
STRJO	Strunk	Herford/DE	MINCAM2 (0.8/6)	2354	5.4	2751	16	65.0
			MINCAM3 (0.8/6)	2338	5.5	3590	20	63.3
			MINCAM4 (1.0/2.6)	9791	2.7	552	20	62.2
			MINCAM5 (0.8/6)	2349	5.0	1896	16	62.6
			MINCAM6 (0.8/6)	2395	5.1	2178	18	63.5
TEPIS	Tepliczky	Agostyan/HU	HUAGO (0.75/4.5)	2427	4.4	1036	25	114.9
			HUMOB (0.8/6)	2388	4.8	1607	25	75.4
TRIMI	Triglav	Velenje/SI	SRAKA (0.8/6)*	2222	4.0	546	23	50.5
ZELZO	Zelko	Budapest/HU	HUVCS03 (1.0/4.5)	2224	4.4	933	2	4.3
Summe							30	7000.4

* 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
ARLRA	-	3.8	4.0	4.0	4.2	1.5	3.7	2.4	-	4.2	1.6	4.0	3.4	1.5	3.9
BRIBE	0.6	-	1.4	5.0	-	4.8	4.9	4.9	3.9	3.4	4.8	1.8	4.7	-	4.7
	2.5	2.4	3.6	5.0	-	4.9	4.8	3.1	2.5	2.8	4.7	1.2	4.6	4.4	-
FORKE	2.9	5.3	1.2	5.3	5.2	2.0	-	-	-	4.4	-	4.5	3.1	-	4.7
HINWO	3.9	5.4	3.3	5.3	5.3	3.1	4.9	-	-	2.9	0.4	4.9	2.7	-	5.0
KOSDE	7.9	2.2	3.0	3.3	1.7	2.4	7.9	7.4	7.8	3.7	7.5	4.2	2.9	5.0	7.9
	4.8	4.8	5.3	4.3	-	3.7	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	8.1	0.2	8.0	1.4
	-	0.2	0.2	0.8	0.2	1.0	0.8	0.8	0.6	1.2	1.0	0.5	-	-	1.6
MOLSI	-	4.9	4.8	4.8	4.8	-	4.1	-	-	-	4.6	2.6	1.9	-	1.2
	-	5.5	5.4	5.5	5.5	-	0.2	-	-	-	0.6	1.0	0.2	-	-
	-	-	4.6	5.2	5.2	-	0.6	-	-	-	4.9	1.0	-	-	0.2
	3.2	2.8	4.1	4.3	4.2	3.8	4.3	4.3	-	4.2	2.1	4.1	3.9	-	4.0
	1.8	2.7	3.8	4.3	4.2	3.9	4.4	4.4	-	4.3	2.2	4.3	4.2	-	4.1
	2.6	3.1	4.6	-	1.7	3.7	4.1	4.5	-	4.5	2.4	4.4	4.1	-	4.1
	-	2.6	4.2	4.6	4.4	3.8	4.5	4.5	-	4.5	2.7	4.3	4.0	-	4.3
ROTEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.2	-	4.1	3.2	-	4.1
SCHHA	0.4	-	3.3	4.5	0.4	2.5	4.1	4.4	3.9	1.7	4.8	4.3	4.6	-	3.4
STRJO	-	-	3.7	4.0	1.5	4.7	4.6	4.7	4.6	2.4	4.6	4.2	4.5	-	4.5
	1.3	-	4.0	3.9	1.5	4.5	3.8	4.0	4.4	2.6	4.4	2.9	1.8	-	4.0
	0.5	-	4.0	4.0	-	4.7	4.7	4.7	4.6	2.4	4.6	3.3	4.5	-	4.4
	0.3	-	3.7	3.9	-	4.5	4.4	4.6	4.6	2.5	4.5	4.3	4.3	-	4.5
	-	-	4.1	3.9	-	4.5	4.5	4.4	4.5	2.5	4.4	2.9	4.4	-	4.5
Summe	253.6	305.5	257.7	338.6	295.5	304.0	252.3	225.7	248.7	256.1	325.6	246.5	222.3	160.9	226.2

Juni	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ARLRA	3.9	-	-	-	-	-	-	3.8	3.3	1.9	-	0.3	-	1.4	2.3
BRIBE	4.4	-	0.5	-	-	1.3	-	-	-	-	-	4.7	-	4.4	4.7
	4.7	-	1.0	-	-	0.4	0.5	-	4.4	0.5	-	0.2	-	4.5	4.6
FORKE	2.1	-	-	-	-	-	-	0.3	4.5	4.0	0.6	0.4	-	2.0	4.9
HINWO	2.9	-	-	-	-	0.7	-	-	4.9	4.2	0.6	-	-	2.3	4.9
KOSDE	5.0	5.6	4.5	4.4	1.7	3.3	-	-	-	4.9	7.8	7.8	-	-	-
	2.3	2.8	-	-	8.2	8.2	8.2	6.1	3.2	7.8	8.2	7.7	6.7	6.2	5.2
	0.5	0.5	-	-	-	0.2	0.2	-	0.7	0.2	-	1.0	0.2	0.6	1.8
MOLSI	3.3	4.5	0.7	-	-	-	-	1.8	4.5	4.5	1.7	4.3	1.1	4.6	4.6
	0.2	3.0	-	-	-	0.1	-	0.5	5.0	4.4	5.2	4.1	2.5	5.2	5.3
	0.8	5.1	-	-	-	0.3	-	0.2	5.0	5.0	-	4.4	1.6	4.9	4.8
	4.1	-	-	-	0.8	-	-	4.0	2.2	-	-	-	-	2.8	3.9
	4.0	-	0.4	-	-	-	-	4.2	2.1	-	-	-	-	1.7	3.7
	-	-	-	-	-	0.2	-	4.2	1.7	-	-	-	-	1.0	4.1
	3.9	-	-	-	-	-	-	4.2	1.9	-	-	-	-	2.2	4.1
ROTEC	4.1	-	0.2	-	-	-	-	4.1	-	-	-	-	-	-	2.9
SCHHA	4.8	-	-	-	-	1.7	1.0	-	0.4	2.8	-	3.3	-	4.3	4.9
STRJO	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	-	3.5	4.5
	4.3	-	-	-	-	2.0	-	-	-	1.4	-	4.5	0.2	3.7	4.1
	4.3	-	-	-	-	0.6	-	-	0.8	0.8	-	3.0	0.2	2.5	3.6
	4.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.1	-	3.7	4.4
	4.3	-	-	-	-	1.8	-	-	1.4	0.6	-	3.4	-	3.0	4.4
Summe	201.2	223.5	184.7	127.0	198.9	212.3	80.2	137.5	269.3	233.2	275.4	210.7	198.1	244.1	285.1

3. Ergebnisübersicht (Meteore)

Juni	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
ARLRA	-	11	22	22	28	3	15	8	-	23	2	22	12	7	28
BRIBE	2	-	4	14	-	14	10	12	10	3	16	4	15	-	22
	3	1	7	13	-	6	5	4	5	6	20	1	16	8	-
FORKE	4	9	4	16	15	2	-	-	-	12	-	4	9	-	19
HINWO	6	17	10	13	15	1	6	-	-	7	1	4	9	-	22
KOSDE	45	8	10	8	9	16	33	37	51	11	31	28	17	32	42
	51	24	35	8	-	14	20	30	27	49	76	50	1	67	3
	-	1	1	6	1	7	5	5	4	8	7	3	-	-	9
MOLSI	-	23	11	30	29	-	2	-	-	-	19	6	7	-	6
	-	10	15	9	16	-	1	-	-	-	4	1	1	-	-
	-	-	10	13	29	-	4	-	-	-	5	4	-	-	1
	5	11	11	27	21	5	30	21	-	21	4	33	23	-	24
	3	5	15	18	19	10	22	21	-	20	4	22	13	-	25
	2	10	9	-	3	5	12	10	-	12	7	21	12	-	2
	-	7	21	30	21	8	20	32	-	30	12	20	13	-	18
ROTEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	10	7	-	8
SCHHA	1	-	5	6	2	5	9	6	9	4	16	5	10	-	8
STRJO	-	-	4	16	1	14	13	12	17	6	17	3	15	-	10
	4	-	3	8	3	13	12	7	7	6	10	5	5	-	11
	1	-	7	3	-	8	4	7	4	1	8	1	14	-	6
	1	-	8	12	-	12	11	4	9	5	7	6	20	-	8
	-	-	9	9	-	8	5	6	7	5	8	1	11	-	10
Summe	515	595	513	719	692	610	572	552	607	642	791	536	581	467	622

Juni	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ARLRA	19	-	-	-	-	-	-	26	12	4	-	1	-	1	20
BRIBE	9	-	1	-	-	5	-	-	-	-	-	16	-	10	19
	8	-	1	-	-	1	1	-	7	2	-	1	-	12	18
FORKE	12	-	-	-	-	-	-	1	16	7	2	2	-	5	22
HINWO	15	-	-	-	-	2	-	-	21	11	1	-	-	2	15
KOSDE	40	30	29	20	7	15	-	-	-	22	60	63	-	-	-
	12	6	-	-	78	64	72	36	15	61	71	98	71	50	56
	3	4	-	-	-	1	1	-	4	2	-	6	1	5	3
MOLSI	14	24	1	-	-	-	-	7	60	29	3	28	3	18	31
	1	5	-	-	-	1	-	3	33	9	2	9	2	6	14
	6	12	-	-	-	2	-	1	41	26	-	10	4	21	21
	26	-	-	-	1	-	-	27	4	-	-	-	-	4	33
	19	-	1	-	-	-	-	19	1	-	-	-	-	3	22
	-	-	-	-	-	1	-	5	2	-	-	-	-	2	2
	28	-	-	-	-	-	-	32	4	-	-	-	-	10	34
ROTEC	15	-	1	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	9
SCHHA	14	-	-	-	-	4	2	-	1	4	-	10	-	19	19
STRJO	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	8	19
	12	-	-	-	-	5	-	-	-	2	-	17	1	8	19
	6	-	-	-	-	4	-	-	2	1	-	6	2	5	14
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	3	17
	11	-	-	-	-	1	-	-	2	2	-	7	-	8	16
Summe	627	616	449	275	556	523	209	449	960	763	838	881	666	672	992

Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network, Juli 2015

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

Auch der Juli bestach mit ungewöhnlich guten Beobachtungsbedingungen. Am besten war das Wetter in Südeuropa, wo einige Kameras ganz ohne Beobachtungspause auskamen. Aber auch an anderen Standorten lassen sich kaum Lücken in der Statistik ausmachen. Unglaubliche 75 von 84 Kameras brachten es auf zwanzig und mehr Beobachtungsnächte, 13 davon sogar auf dreißig und mehr Nächte. In jeder zweiten Nacht waren mindestens 70 Kameras im Einsatz, an zwei Tagen waren es sogar 79 Kameras.

Die effektive Beobachtungszeit stieg auf über 9.300 Stunden, gut 15% mehr als im bisherigen Rekordjahr 2013. Bei der Zahl der Meteore fällt der Anstieg geringer aus, weil das Stundenmittel von 3,9 Meteoren merklich unter dem langjährigen Durchschnitt blieb. Am Ende waren es trotzdem fast 37.000 Meteore, die von den Videobeobachtern zusammengetragen wurden.

Im Juli konnten unsere ungarischen Mitstreiter einen neuen Beobachter gewinnen. Rafael Schmall beobachtet im ungarischen Kaposfö und steuert die Daten zum IMO-Netzwerk bei. Seine Kamera HUVCS05 besteht aus einer KPC-350B Videokamera mit 4mm f/1,0 Tamron-Objektiv.

Mit dem alpha-Capricorniden und den südlichen delta-Aquariiden hat der Juli zwei Meteorströme zu bieten, die ein klar ausgeprägtes Aktivitätsprofil aufweisen. Beide Ströme erreichen ihr Maximum jedoch erst zum Monatsende, so dass bisher nur halbe Aktivitätsprofile von 2015 vorliegen. Daher wird die Auswertung auf den nächsten Monat verschoben, während wir uns in diesem Monat Gedanken über den Perception Coefficient machen.

In der visuellen Beobachtung ist das Phänomen bekannt, dass zwei Beobachter mit gleicher Grenzgröße nicht unbedingt dieselbe Zahl an Meteoren sehen. Einige Beobachter haben Schwierigkeiten, schwache statische Objekte (Sterne) zu sehen, erkennen jedoch bewegte Objekte (Meteore) sehr gut. Bei anderen ist es genau umgekehrt. Daher wurde ein personenabhängiger Faktor eingeführt, mit dem die ZHR eines Beobachters korrigiert wird: der Perception Coefficient P. Zur Bestimmung von P wird über einen großen Satz an visuellen Beobachtungen ein mittleres ZHR-Profil berechnet und danach die Abweichung der ZHR-Werte der einzelnen Beobachter von diesem Mittelwert bestimmt. Man kann den Perception Coefficient als Korrekturfaktor der ZHR, aber auch als Offset der Grenzgröße des Beobachters darstellen.

Bei den Videobeobachtungen haben wir bisher von einem derartigen Korrekturfaktor abgesehen. Die Grenzgröße wird bei allen Videokameras nach derselben Methode berechnet und auch die Meteorerkennung basiert auf denselben Algorithmen. Wenn alles fehlerfrei funktioniert, sollte keine Korrektur in Form eines Perception Coefficients notwendig sein. Nun haben wir jedoch in der Aprilauswertung bemerkt, dass die derzeitige Methode zur Berechnung der Grenzgröße noch nicht perfekt ist. So kann allein ein anderer Startwert für den NoiseLevel-Parameter dafür sorgen, dass die resultierende Grenzgröße um eine halbe Größenklasse abweicht. Daher haben wir jetzt doch geprüft, ob es systematische Abweichungen zwischen einzelnen Videokameras gibt. Da unsere Kameras fast durchweg automatisch und in jeder klaren Nacht betrieben werden, liegen für die meisten von ihnen umfassende Datensätze zur Analyse vor.

Im ersten Schritt wurde über alle Kameras die mittlere sporadische Flussdichte von Januar bis Juli 2015 errechnet, wobei sich ein Wert von nahezu zwanzig ergab. Dann wurde diese Übung für jede einzelne Kamera wiederholt und die Abweichung von der mittleren Flussdichte gegen die Grenzgröße der Kamera aufgetragen (Abbildung 1, links). Es ergibt sich tatsächlich eine recht große Schwankungsbreite von mittleren Flussdichten zwischen zehn und mehr als fünfzig. Eine Abhängigkeit von der nominellen Grenzgröße der Kamera gibt es nicht. Stellt man die Abweichung als Offset der Grenzgröße dar, beträgt die Korrektur zwischen -0,5 und +1,0 mag (Abbildung 1, rechts). Exemplarisch wurden ein paar Kameranamen in die Abbildung eingetragen.

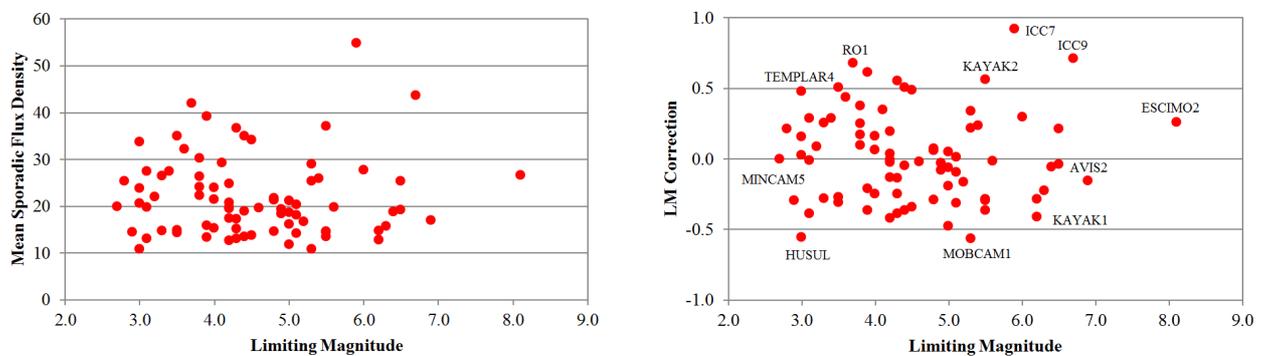


Abbildung 1: Mittlere Flussdichte der sporadischen Meteore von Januar bis Juli 2015, aufgetragen über die Grenzgröße der Kamera (links). Die Abweichung von der mittleren Flussdichte kann als Korrektur der Grenzgröße der einzelnen Kameras dargestellt werden (rechts).

Eine andere Darstellungsform ist Abbildung 2, bei der die korrigierte gegen die originale Grenzgröße der Kameras aufgetragen wurde.

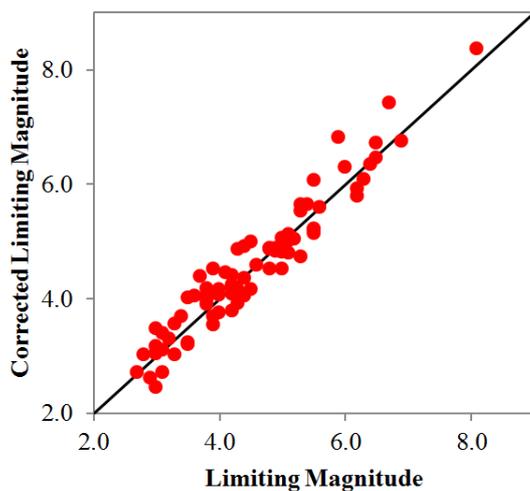
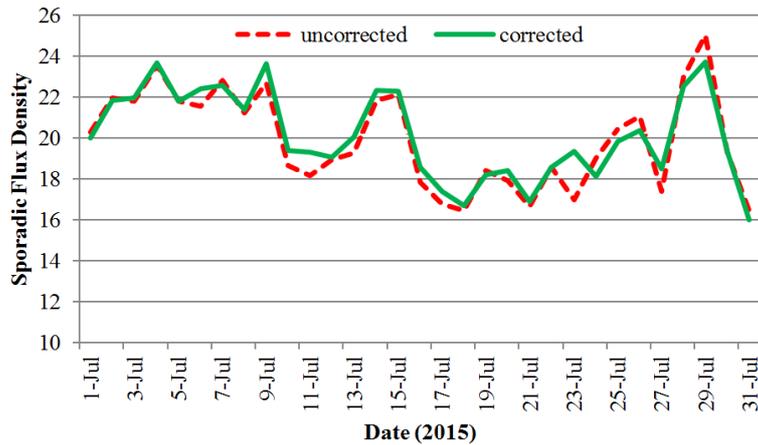


Abbildung 2: Korrigierte vs. originale Grenzgröße für die Kameras im IMO Netzwerk.

Im nächsten Schritt wurde ermittelt, welche Auswirkung der Perception Coefficient auf die üblichen Meteorstromparameter hat. Dazu wurde die Flussdichte der sporadischen Meteore im Juli 2015 mit und ohne Korrektur des Perception Coefficients errechnet (Abbildung 3). Es zeigt sich, dass die Streuung kleiner wird, sich ansonsten jedoch nichts grundsätzlich am Gesamtprofil ändert.

Abbildung 3: Flussdichte der sporadischen Meteore im Juli 2015 mit und ohne Korrektur des Perception Coefficients.



Dasselbe Bild ergibt sich, wenn man die Auswertung auf den gesamten Zeitraum von Januar bis Juli 2015 erweitert (Abbildung 4). Die Streuung der Flussdichte reduziert sich im Mittel um 40%.

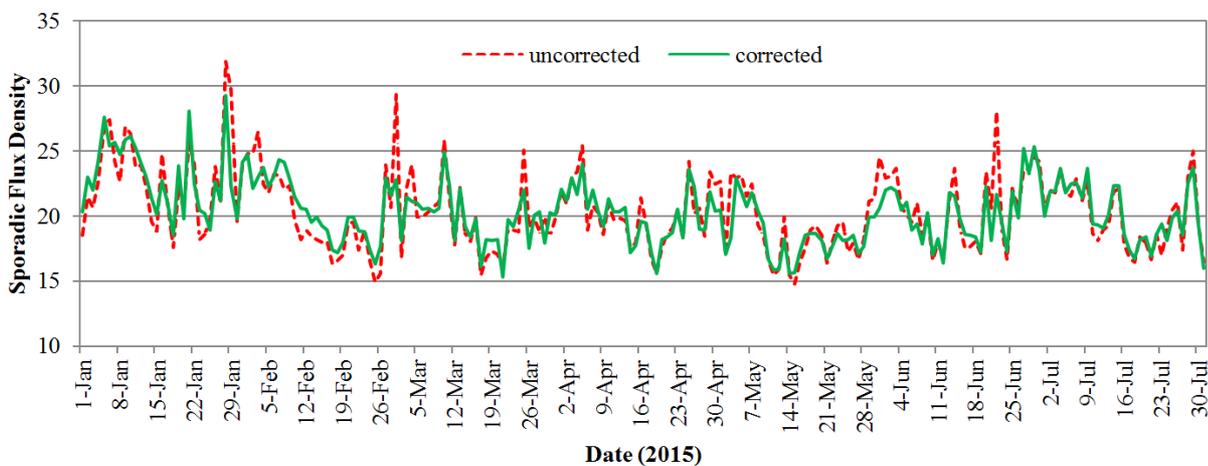
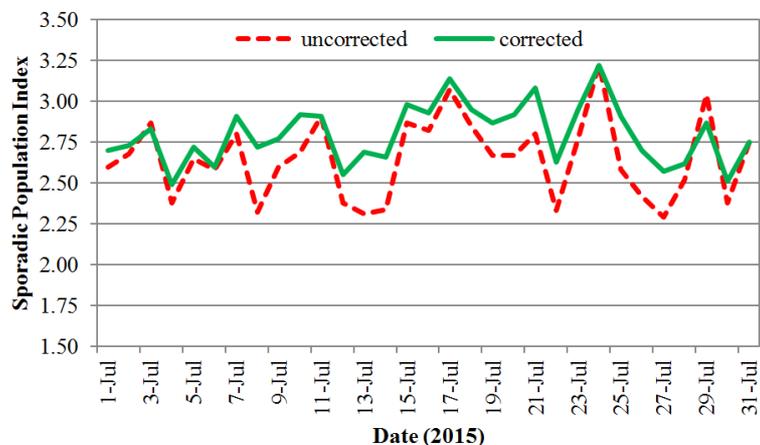


Abbildung 4: Flussdichte der sporadischen Meteore im Januar bis Juli 2015 mit und ohne Korrektur des Perception Coefficients.

Und was passiert mit dem Populationsindex? Ein Vergleich des r-Wert-Profiles der sporadischen Meteore im Juli zeigt einen deutlichen größeren Impact des Perception Coefficients als bei der Flussdichte (Abbildung 5). Der Populationsindex wird nicht nur tendenziell größer sondern er streut auch viel weniger.

Abbildung 5: Populationindex der sporadischen Meteore im Juli 2015 mit und ohne Korrektur des Perception Coefficients.



Das bestätigt sich, wenn der sporadische Populationsindex für den gesamten Zeitraum von Januar bis Juli 2015 verglichen wird (Abbildung 6). Zwar verschwinden die schon mehrfach diskutierten Ausreißer im r-Wert-Profil nicht völlig, aber sie werden merklich gedämpft. In Zahlen ausgedrückt halbiert sich die Varianz der Daten!

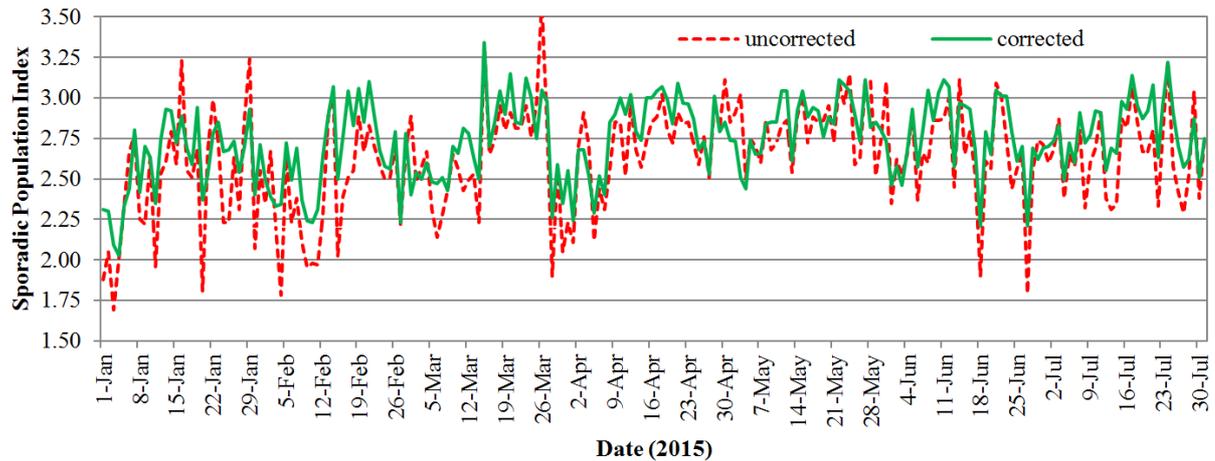


Abbildung 6: Populationindex der sporadischen Meteore im Januar bis Juli 2015 mit und ohne Korrektur des Perception Coefficients.

Wenn man die korrigierten r-Werte in der üblichen Form mit Fehlerbalken darstellt, zeigen sich darüber hinaus deutliche periodische Schwankungen im Monatsrhythmus (Abbildung 7).

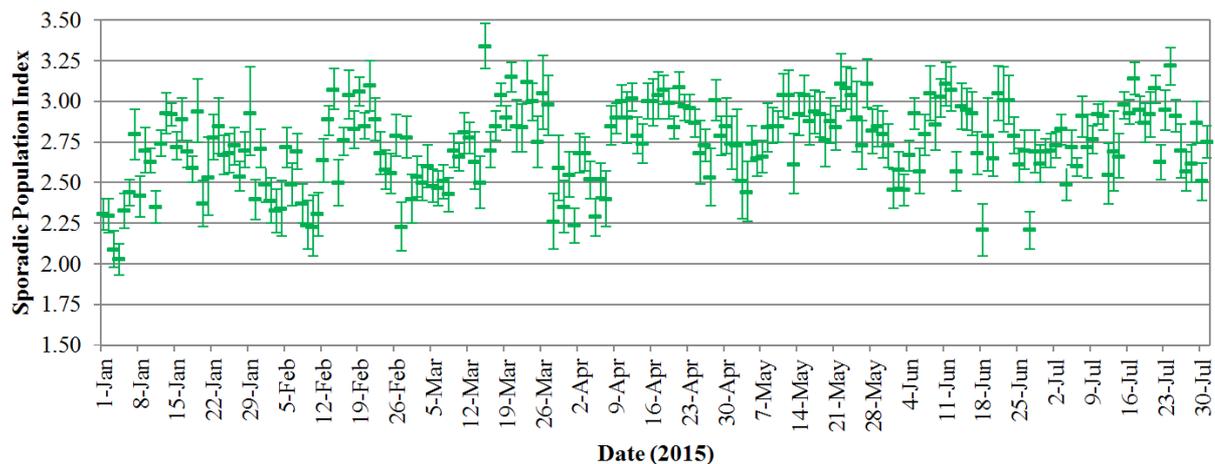


Abbildung 7: Populationindex der sporadischen Meteore im Januar bis Juli 2015 mit Korrektur des Perception Coefficients und Darstellung der Fehlerbalken.

Um diesen Effekt genauer hervorzuheben, wurde ein gleitendes Mittel über fünf Tage gebildet, mit dem kurzfristige Fluktuationen ausgeglichen werden. Es bestätigt sich, dass der sporadische r-Wert im Monatsrhythmus um etwa 0,4 variiert (Abbildung 8). Der Verdacht liegt nahe, dass der Populationsindex von der Mondphase beeinflusst wird. Daher wurde die Mondphase zusätzlich als Piktogramm und in Form einer Sinuskurve in das Diagramm eingetragen. Die Übereinstimmung ist offensichtlich: Zur Neumondzeit, wenn der Himmel dunkler ist, werden größere r-Werte ermittelt als zur Vollmondzeit. Der Effekt lässt in den Sommermonaten nach, wenn der tiefstehende Vollmond weniger Einfluss hat.

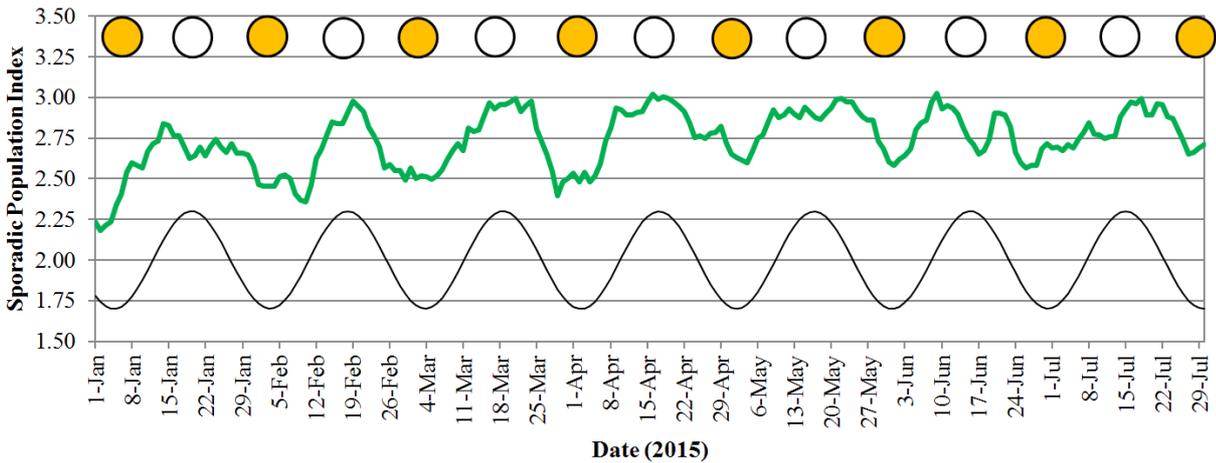
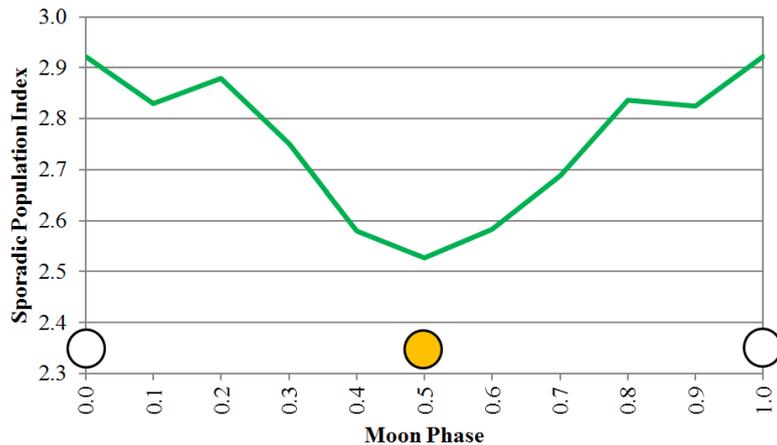


Abbildung 8: Geglätteter Populationindex (gleitendes 5-Tage-Mittel) der sporadischen Meteore im Januar bis Juli 2015 mit Korrektur des Perception Coefficients. Dazu ist die Mondphase dargestellt.

Um den Effekt noch deutlicher zu machen, ist in Abbildung 9 der mittlere Populationsindex der sporadischen Meteore zwischen Januar und Juli 2015 gegen die Mondphase (Neumond = 0/1, Vollmond = 0,5) aufgetragen.

Abbildung 9: Populationindex der sporadischen Meteore im Januar bis Juli 2015 (mit Korrektur des Perception Coefficients) aufgetragen über die Mondphase.



Werden die im 5-Tage-Mittel sichtbaren langfristigen Schwankungen aus dem r-Wert-Profil herausgerechnet, ergibt sich ein konsistentes Bild mit wenigen Ausreißern (Abbildung 10).

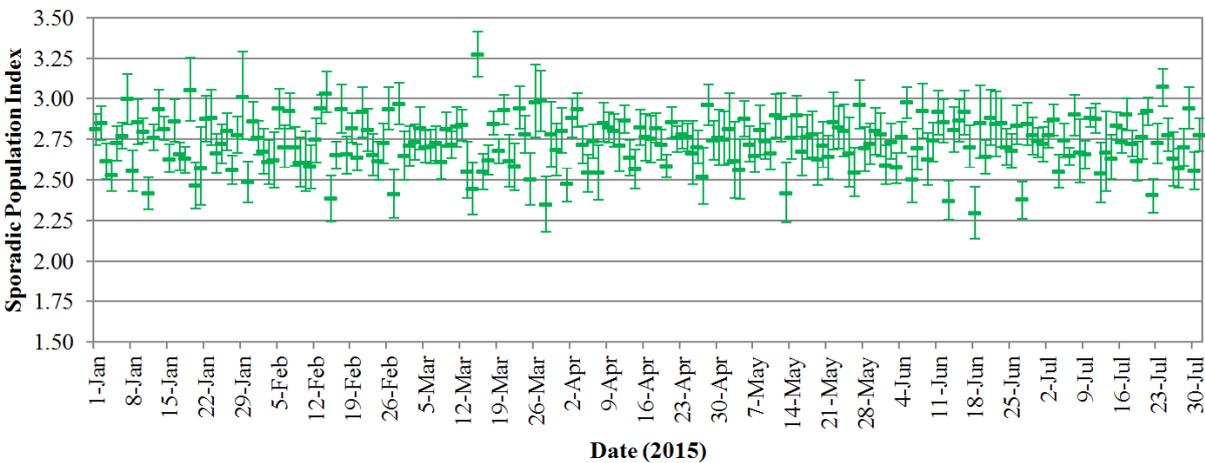


Abbildung 10: Populationindex der sporadischen Meteore im Januar bis Juli 2015 mit Korrektur des Perception Coefficients und Eliminierung langfristiger Schwankungen durch die Mondphase.

Nun ließe sich dieser Effekt sehr schwer erklären, wenn nur der Populationsindex betroffen wäre, aber nicht die Flussdichte. Daher wurde auch hier noch einmal ein gleitendes 5-Tage-Mittel errechnet (Abbildung 11). Tatsächlich lässt sich auch bei der Flussdichte eine Korrelation mit der Mondphase feststellen, wenn auch in geringerem Umfang. Die Flussdichte (gerechnet mit einem festen Populationsindex von 3,0) schwankt abhängig von der Mondphase etwa um einen Betrag von vier, wobei die größeren Werte jeweils zum Vollmond gemessen werden.

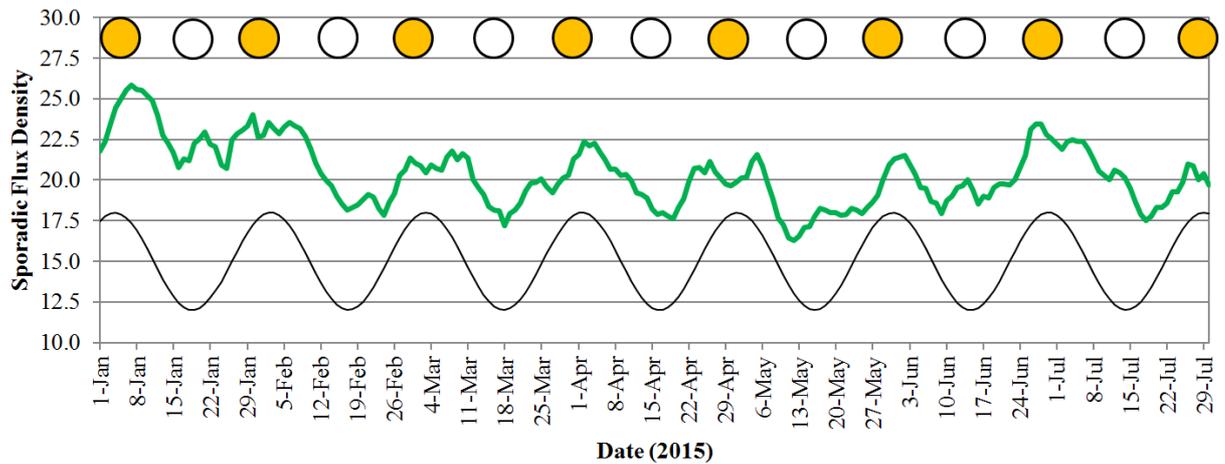


Abbildung 11: Geglättete Flussdichte (gleitendes 5-Tage-Mittel) der sporadischen Meteore im Januar bis Juli 2015 mit Korrektur des Perception Coefficients. Dazu ist die Mondphase dargestellt.

Auch die Flussdichte kann über die Mondphase (Neumond = 0/1, Vollmond = 0,5) gemittelt werden (Abbildung 12). Es zeigt sich, dass die größten Werte nicht direkt zum Vollmond sondern bei abnehmendem Mond gemessen werden.

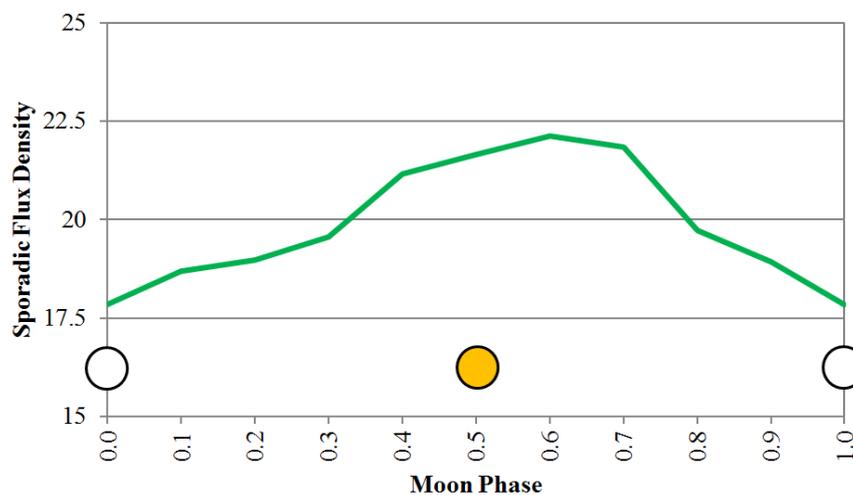


Abbildung 12: Flussdichte der sporadischen Meteore im Januar bis Juli 2015 (mit Korrektur des Perception Coefficients) aufgetragen über die Mondphase.

Weiter lässt sich der Effekt im Moment kaum eingrenzen. Eine stichprobenartige Analyse zeigt lediglich, dass der Mondphaseneffekt mit der Gesichtsfeldgröße der

Kameras zu tun haben könnte. So ist bei den Kameras REMO1 bis REMO4 in Ketzür/DE mit relativ kleinem Gesichtsfeld (8mm-Objektiv, 1.450 Quadratgrad) nur eine geringe Abhängigkeit von der Mondphase zu erkennen (Abbildung 13, links), wohingegen die Flussdichte von MIN38, NOA38 und SCO38 in Scorce/IT mit relativ großen Gesichtsfeldern (3,8mm-Objektiv, 5.500 Quadratgrad) sehr deutlich von der Mondphase abhängt (Abbildung 13, rechts).

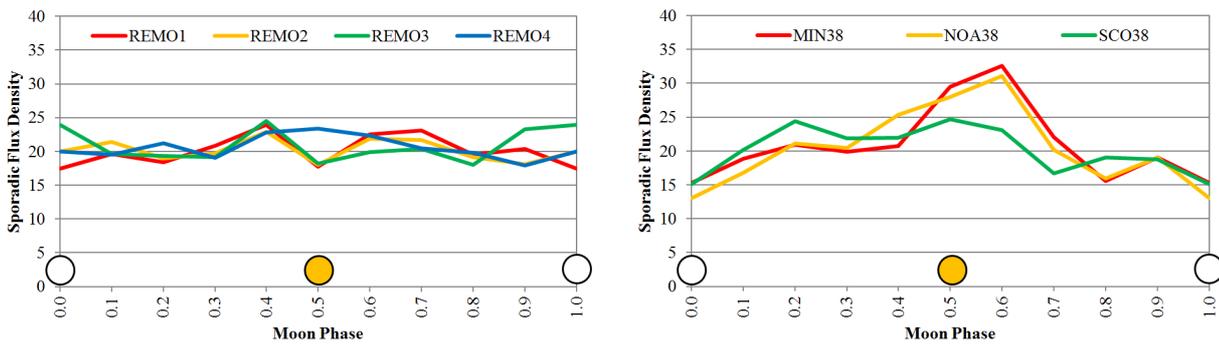


Abbildung 13: Flussdichte der sporadischen Meteore im Januar bis Juli 2015 (mit Korrektur des Perception Coefficients) aufgetragen für ausgewählte Kameras über die Mondphase. Links vier Kameras mit 8mm-Objektiv und kleinem Gesichtsfeld, rechts drei Kameras mit 3,8mm-Objektiv und großem Gesichtsfeld.

Zusammenfassend konnten wir folgende Erkenntnisse gewinnen:

- Auch bei Videokameras ist die Verwendung des Perception Coefficients hilfreich, zumindest solange die Berechnung der Grenzgröße systematische Fehlerquellen aufweist.
- Die Korrektur des Perception Coefficients in Form eines festen Grenzgrößen-Offsets für jede Kamera ändert nicht das Profil der Flussdichte, reduziert jedoch die Streuung um 40%. Der Populationsindex wird um 0,1 größer und seine Streuung wird halbiert. Die in der Vergangenheit immer wieder beobachteten Ausreißer im r-Wert-Profil, für die bisher keine Erklärung gefunden werden konnte, werden merklich gedämpft.
- Sowohl die Flussdichte als auch der Populationsindex weisen eine deutliche Korrelation mit der Mondphase auf. Während die sporadische Flussdichte zum Vollmond um etwa 25% größer ist als zu Neumond, sinkt der Populationsindex im gleichen Zeitraum etwa um einen Wert von 0,4. Die stellare Grenzgröße wird in Nächten mit monderhelltem Himmel systematisch unterschätzt, wobei lichtstarke Kameras mit kleinem Gesichtsfeld und guter Grenzgröße weniger betroffen sind als lichtschwache oder weitwinklige Kameras. Das führt in Summe zur beobachteten Variation im r-Wert. Woher diese systematische Verschiebung kommt, muss im Detail noch genauer untersucht werden.

1. Beobachterübersicht

Code	Name	Ort	Kamera	Feld [°²]	St.LM [mag]	Eff.CA [km²]	Nächte	Zeit [h]	Meteore
ARLRA	Arlt	Ludwigsfelde/DE	LUDWIG2 (0.8/8)	1475	6.2	3779	24	83.9	599
BANPE	Bánfalvi	Zalaegerszeg/HU	HUVCSE01 (0.95/5)	2423	3.4	361	18	21.0	154
BERER	Berkó	Ludanyhalaszi/HU	HULUD1 (0.8/3.8)	5542	4.8	3847	18	99.1	766
			HULUD3 (0.95/4)	4357	3.8	876	18	96.9	213
BOMMA	Bombardini	Faenza/IT	MARIO (1.2/4.0)	5794	3.3	739	25	144.5	722
BREMA	Breukers	Hengelo/NL	MBB3 (0.75/6)	2399	4.2	699	24	72.8	195
BRIBE	Klemt	Herne/DE	HERMINE (0.8/6)	2374	4.2	678	26	89.1	350
		Berg. Gladbach/DE	KLEMOI (0.8/6)	2286	4.6	1080	23	84.7	301
CASFL	Castellani	Monte Baldo/IT	BMH1 (0.8/6)	2350	5.0	1611	28	144.1	457
			BMH2 (1.5/4.5)*	4243	3.0	371	28	138.0	365
CRIST	Crivello	Valbrenna/IT	BILBO (0.8/3.8)	5458	4.2	1772	31	161.1	684
			C3P8 (0.8/3.8)	5455	4.2	1586	29	141.1	489
			STG38 (0.8/3.8)	5614	4.4	2007	30	165.5	1263
CSISZ	Csizmadia	Baja/HU	HUVCSE02 (0.95/5)	1606	3.8	390	22	96.8	237
DONJE	Donati	Faenza/IT	JENNI (1.2/4)	5886	3.9	1222	29	191.8	1137
ELTMA	Eltri	Venezia/IT	MET38 (0.8/3.8)	5631	4.3	2151	28	131.0	391
FORKE	Förster	Carlsfeld/DE	AKM3 (0.75/6)	2375	5.1	2154	23	87.3	402
GONRU	Goncalves	Tomar/PT	TEMPLAR1 (0.8/6)	2179	5.3	1842	31	182.2	854
			TEMPLAR2 (0.8/6)	2080	5.0	1508	31	182.5	632
			TEMPLAR3 (0.8/8)	1438	4.3	571	25	143.5	280
			TEMPLAR4 (0.8/3.8)	4475	3.0	442	30	173.0	748
			TEMPLAR5 (0.75/6)	2312	5.0	2259	28	151.0	591
GOVMI	Govedic	Sredisce ob Dr./SI	ORION2 (0.8/8)	1447	5.5	1841	28	118.9	452
			ORION3 (0.95/5)	2665	4.9	2069	21	77.5	180
			ORION4 (0.95/5)	2662	4.3	1043	21	83.7	225
HERCA	Hergenrother	Tucson/US	SALSA3 (0.8/3.8)	2336	4.1	544	25	113.3	316
HINWO	Hinz	Schwarzenberg/DE	HINWO1 (0.75/6)	2291	5.1	1819	21	85.6	418
IGAAN	Igaz	Debrecen/HU	HUDEB (0.8/3.8)	5522	3.2	620	26	123.0	279
		Hodmezovasar./HU	HUHOD (0.8/3.8)	5502	3.4	764	25	107.7	272
		Budapest/HU	HUPOL (1.2/4)	3790	3.3	475	23	119.7	114
JONKA	Jonas	Budapest/HU	HUSOR (0.95/4)	2286	3.9	445	20	90.4	225
			HUSOR2 (0.95/3.5)	2465	3.9	715	26	139.2	278
KACJA	Kac	Kamnik/SI	CVETKA (0.8/3.8)	4914	4.3	1842	20	88.3	467
		Kostanjevec/SI	METKA (0.8/12)*	715	6.4	640	4	13.3	29
		Ljubljana/SI	ORION1 (0.8/8)	1402	3.8	331	24	104.5	212
		Kamnik/SI	REZIKA (0.8/6)	2270	4.4	840	19	88.2	508
			STEFKA (0.8/3.8)	5471	2.8	379	18	82.5	308
KISSZ	Kiss	Sulysap/HU	HUSUL (0.95/5)*	4295	3.0	355	27	130.6	168
KOSDE	Koschny	Izana Obs./ES	ICC7 (0.85/25)*	714	5.9	1464	25	143.1	1040
		La Palma / ES	ICC9 (0.85/25)*	683	6.7	2951	25	144.8	1406
		Noordwijkerhout/NL	LIC4 (1.4/50)*	2027	6.0	4509	20	59.7	162
LOJTO	Łojek	Grabniak/PL	PAV57 (1.0/5)	1631	3.5	269	12	51.5	71
MACMA	Maciejewski	Chelm/PL	PAV35 (0.8/3.8)	5495	4.0	1584	29	108.2	680
			PAV36 (0.8/3.8)*	5668	4.0	1573	28	105.9	658
			PAV43 (0.75/4.5)*	3132	3.1	319	26	103.8	398
			PAV60 (0.75/4.5)	2250	3.1	281	29	106.4	668
MARGR	Maravelias	Lofopoli/GR	LOOMECON (0.8/12)	738	6.3	2698	28	216.4	620
MARRU	Marques	Lisbon/PT	CAB1 (0.8/3.8)	5291	3.1	467	30	197.5	862
			RAN1 (1.4/4.5)	4405	4.0	1241	28	159.1	431
MASMI	Maslov	Novosibirsk/RU	NOWATEC (0.8/3.8)	5574	3.6	773	24	50.1	250
MOLSI	Molau	Seysdorf/DE	AVIS2 (1.4/50)*	1230	6.9	6152	26	104.0	1054
			ESCIMO2 (0.85/25)	155	8.1	3415	25	108.1	368
			MINCAM1 (0.8/8)	1477	4.9	1084	20	82.5	469
		Ketzür/DE	REMO1 (0.8/8)	1467	6.5	5491	25	93.9	808
			REMO2 (0.8/8)	1478	6.4	4778	24	93.2	538
			REMO3 (0.8/8)	1420	5.6	1967	22	93.5	373
			REMO4 (0.8/8)	1478	6.5	5358	24	94.0	730
MORJO	Morvai	Fülöpszallas/HU	HUFUL (1.4/5)	2522	3.5	532	26	121.7	237
MOSFA	Moschini	Rovereto/IT	ROVER (1.4/4.5)	3896	4.2	1292	26	31.4	215
OCHPA	Ochner	Albiano/IT	ALBIANO (1.2/4.5)	2944	3.5	358	19	68.4	224
OTTMI	Otte	Pearl City/US	ORIE1 (1.4/5.7)	3837	3.8	460	24	118.9	311
PERZS	Perkó	Becsehely/HU	HUBEC (0.8/3.8)*	5498	2.9	460	21	110.4	393
PUCRC	Pucer	Nova vas nad Dra./SI	MOBCAM1 (0.75/6)	2398	5.3	2976	23	126.8	200
ROTEC	Rothenberg	Berlin/DE	ARMEFA (0.8/6)	2366	4.5	911	20	78.6	226
SARAN	Saraiva	Carnaxide/PT	ROI (0.75/6)	2362	3.7	381	31	179.0	361
			RO2 (0.75/6)	2381	3.8	459	30	173.6	495
			RO3 (0.8/12)	710	5.2	619	31	183.7	680
			SOFIA (0.8/12)	738	5.3	907	31	155.3	324
SCALE	Scarpa	Alberoni/IT	LEO (1.2/4.5)*	4152	4.5	2052	22	97.4	182
SCHHA	Schremmer	Niederkrüchten/DE	DORAEMON (0.8/3.8)	4900	3.0	409	29	71.0	303
SCHRA	Schmall	Kaposfő/HU	HUVCSE05	2777	3.5	632	11	30.9	75
SLAST	Slavec	Ljubljana/SI	KAYAK1 (1.8/28)	563	6.2	1294	22	111.8	302
			KAYAK2 (0.8/12)	741	5.5	920	24	128.6	156
STOEN	Stomeo	Scorze/IT	MIN38 (0.8/3.8)	5566	4.8	3270	30	145.0	776
			NOA38 (0.8/3.8)	5609	4.2	1911	30	148.9	550
			SCO38 (0.8/3.8)	5598	4.8	3306	30	143.4	783
STRJO	Strunk	Herford/DE	MINCAM2 (0.8/6)	2354	5.4	2751	26	81.0	222
			MINCAM3 (0.8/6)	2338	5.5	3590	23	64.8	239
			MINCAM4 (1.0/2.6)	9791	2.7	552	21	58.6	119
			MINCAM5 (0.8/6)	2349	5.0	1896	25	69.2	196
			MINCAM6 (0.8/6)	2395	5.1	2178	23	71.8	218
TEPIS	Tepliczky	Agostyan/HU	HUAGO (0.75/4.5)	2427	4.4	1036	25	135.4	275
			HUMOB (0.8/6)	2388	4.8	1607	27	118.5	628
TRIMI	Triglav	Velenje/SI	SRAKA (0.8/6)*	2222	4.0	546	20	71.5	168
Summe							31	9358.6	36725

* 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
ARLRA	3.8	3.8	3.8	-	-	4.1	2.9	1.2	2.4	4.2	4.4	-	-	3.0	-
BRIBE	4.6	-	4.4	1.8	3.5	4.9	2.1	-	5.1	4.9	4.9	1.2	-	-	1.2
	4.6	2.6	4.7	3.5	1.7	5.0	2.8	-	5.0	-	5.0	-	-	-	-
FORKE	4.9	4.9	4.2	1.1	1.1	5.2	-	0.7	3.9	5.2	5.3	-	-	-	3.5
HINWO	5.0	5.1	5.0	1.0	-	5.2	-	-	3.0	5.0	5.0	-	-	-	3.0
KOSDE	4.9	6.9	7.9	7.9	3.5	1.3	3.9	7.2	8.0	7.4	7.6	0.5	3.2	-	1.6
	3.1	4.2	4.2	3.8	3.7	-	-	5.1	6.5	7.5	8.3	7.5	1.9	4.6	-
	3.4	-	3.0	2.8	2.7	3.7	0.7	-	3.7	1.3	0.7	-	-	-	1.3
MOLSI	4.6	4.6	4.7	4.6	4.7	4.7	-	0.5	4.9	4.9	4.9	-	-	3.1	5.1
	5.3	5.3	5.4	5.4	5.4	5.4	-	0.9	5.5	5.6	5.6	-	-	3.2	5.8
	4.8	4.8	4.7	4.7	4.8	5.0	-	0.7	5.4	5.3	5.4	-	-	2.6	5.6
	4.0	4.1	4.0	-	-	4.3	3.8	1.3	2.2	4.5	4.6	-	0.3	3.6	1.1
	4.1	4.0	4.1	-	-	4.4	4.0	1.6	2.2	4.6	4.7	-	-	3.8	-
	4.3	4.3	4.4	-	-	1.8	-	0.8	4.7	4.8	4.8	-	-	2.9	-
	4.3	4.1	4.2	-	-	4.6	4.1	1.0	2.3	4.6	4.8	-	-	3.4	0.7
ROTEC	3.9	4.0	3.6	-	-	4.4	3.0	-	-	4.5	3.1	-	-	2.8	-
SCHHA	4.6	0.5	4.3	2.1	2.8	4.9	2.0	0.2	3.4	3.9	1.5	0.3	-	0.5	2.5
STRJO	4.4	2.7	3.6	2.1	1.5	4.7	3.2	0.2	4.9	4.8	3.7	-	-	0.9	0.7
	4.3	3.0	3.9	2.0	0.7	4.6	2.8	-	4.9	4.2	3.0	0.5	-	1.1	0.3
	2.6	2.8	3.6	2.0	-	4.7	1.8	-	4.7	3.9	2.5	-	-	-	-
	4.3	2.9	3.3	1.9	0.9	4.6	3.1	-	4.9	4.5	3.7	-	-	0.9	0.4
	4.4	2.7	4.2	2.0	1.5	4.6	2.4	-	4.9	4.0	2.8	-	-	-	-
Summe	358.4	300.4	336.3	347.2	337.7	378.1	334.7	162.3	344.2	411.8	317.5	213.7	181.9	243.9	288.7

Juli	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ARLRA	4.5	4.0	3.1	4.2	1.8	3.7	-	4.5	4.4	-	2.0	2.8	2.4	2.9	5.2	4.8
BRIBE	1.2	2.9	2.5	4.9	0.8	3.3	3.0	4.5	0.5	5.4	-	3.0	5.1	6.0	6.2	1.2
	1.8	5.1	1.8	5.7	-	2.9	3.4	3.4	1.4	4.5	-	5.1	5.9	4.8	2.2	1.8
FORKE	5.6	3.5	3.8	-	2.6	4.2	-	3.0	4.3	0.6	-	5.7	-	5.3	5.2	3.5
HINWO	5.7	5.1	-	-	2.3	5.4	-	3.2	4.5	2.2	-	4.1	1.0	5.4	5.3	4.1
KOSDE	1.1	-	8.1	8.2	7.7	-	-	1.4	8.2	8.2	8.3	8.3	8.3	3.5	-	-
	-	3.6	8.4	8.5	8.5	7.6	3.3	-	8.6	8.6	8.6	0.8	7.1	6.1	-	4.7
	3.7	-	-	4.2	1.2	4.7	2.5	3.1	-	3.9	-	-	-	4.0	3.7	5.4
MOLSI	5.2	4.7	5.3	1.3	3.5	5.4	3.9	0.9	1.8	5.7	-	4.0	-	5.9	1.2	3.9
	5.8	5.4	5.9	1.1	4.2	6.1	-	0.5	0.7	6.3	-	1.0	-	6.5	1.4	4.4
	5.6	3.2	5.6	1.2	4.0	5.8	2.7	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-
	4.8	4.9	4.9	4.9	-	4.8	-	5.2	4.5	-	2.0	2.6	4.7	1.8	5.7	5.3
	5.0	5.0	5.0	5.1	0.3	5.0	-	5.2	4.4	-	1.8	2.8	4.1	1.4	5.4	5.2
	5.1	5.2	5.2	5.3	-	5.4	-	5.5	4.0	-	1.9	3.1	5.9	2.2	6.0	5.9
	5.1	5.2	5.1	5.2	-	4.9	-	5.3	3.9	-	1.9	2.3	3.9	1.5	5.9	5.7
ROTEC	4.6	4.7	4.3	3.8	-	3.5	-	5.0	5.1	-	2.2	2.7	2.2	-	5.8	5.4
SCHHA	0.4	2.2	1.5	5.3	4.3	0.9	3.2	1.0	2.5	3.9	-	0.8	3.2	2.9	5.2	0.2
STRJO	2.9	4.1	4.9	5.4	-	3.9	3.3	1.6	-	0.4	-	1.9	1.6	4.8	6.0	2.8
	2.3	2.5	3.2	5.3	-	3.2	3.2	1.7	-	-	-	-	1.0	3.8	-	3.3
	2.2	1.6	4.2	5.0	-	1.8	3.1	0.7	-	-	-	1.3	0.2	3.6	5.7	0.6
	3.1	3.0	4.3	5.4	-	3.9	3.2	1.2	-	0.4	-	1.5	0.9	2.8	3.1	1.0
	2.4	3.1	4.4	5.3	-	3.1	3.1	1.0	-	0.4	-	1.9	0.6	4.5	6.0	2.5
Summe	370.4	298.1	411.7	347.4	339.6	423.0	395.2	229.3	292.7	244.5	232.3	291.0	250.6	163.8	171.9	340.3

3. Ergebnisübersicht (Meteore)

Juli	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
ARLRA	18	27	19	-	-	34	7	7	8	39	41	-	-	19	-
BRIBE	7	-	7	4	10	11	9	-	22	23	17	6	-	-	2
	6	4	5	7	4	14	9	-	18	-	21	-	-	-	-
FORKE	15	19	6	1	1	27	-	3	10	29	19	-	-	-	13
HINWO	13	9	11	1	-	24	-	-	8	26	25	-	-	-	13
KOSDE	13	41	70	71	9	3	6	53	47	36	40	3	9	-	12
	26	34	51	28	8	-	-	38	49	48	62	53	4	10	-
	8	-	2	3	7	7	2	-	13	1	1	-	-	-	5
MOLSI	16	31	23	19	31	28	-	1	74	83	48	-	-	18	90
	15	14	13	16	7	15	-	1	21	23	15	-	-	1	26
	18	17	9	14	11	23	-	1	48	45	37	-	-	1	57
	19	47	21	-	-	39	32	6	17	37	34	-	1	16	6
	16	17	11	-	-	22	21	2	13	32	39	-	-	13	-
	3	14	10	-	-	3	-	6	8	24	22	-	-	9	-
	34	26	23	-	-	41	31	2	10	40	33	-	-	14	1
ROTEC	3	8	4	-	-	14	2	-	11	12	-	-	-	7	-
SCHHA	4	3	10	6	16	21	9	1	9	6	5	2	-	3	12
STRJO	2	3	1	5	6	11	8	1	21	17	5	-	-	1	1
	8	7	12	3	1	13	8	-	24	19	3	1	-	4	1
	3	3	5	3	-	14	4	-	7	4	3	-	-	-	-
	13	1	4	1	3	15	5	-	20	11	2	-	-	1	1
	5	2	5	1	8	15	5	-	9	9	5	-	-	-	-
Summe	875	874	914	964	873	1125	821	535	1290	1735	1122	511	522	803	933

Juli	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ARLRA	45	22	10	47	13	16	-	33	22	-	5	31	25	19	59	33
BRIBE	6	14	6	27	3	4	7	19	3	31	-	13	23	40	35	1
	3	22	2	26	-	5	12	6	8	29	-	30	36	24	5	5
FORKE	25	14	7	-	7	23	-	15	16	3	-	42	-	68	25	14
HINWO	29	15	-	-	7	35	-	15	24	13	-	21	9	67	34	19
KOSDE	4	-	60	69	44	-	-	17	81	64	91	83	90	24	-	-
	-	17	60	96	96	50	5	-	108	137	138	3	135	82	-	68
	12	-	-	13	1	18	10	8	-	5	-	-	-	15	17	14
MOLSI	78	65	52	6	29	98	13	3	15	107	-	20	-	81	6	19
	25	16	16	3	7	28	-	4	5	38	-	6	-	39	1	13
	46	22	28	4	16	66	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-
	45	38	43	44	-	40	-	75	22	-	12	15	43	11	87	58
	40	31	44	36	1	29	-	46	18	-	5	17	29	4	35	17
	6	18	11	24	-	23	-	15	19	-	8	18	23	11	57	41
	51	47	39	47	-	54	-	43	19	-	4	17	19	11	72	52
ROTEC	22	11	12	11	-	10	-	25	13	-	4	9	1	-	33	14
SCHHA	1	5	4	29	19	1	18	3	15	24	-	4	21	18	33	1
STRJO	3	9	8	27	-	8	8	1	-	1	-	8	12	33	14	8
	3	5	7	29	-	16	14	6	-	-	-	-	4	33	-	18
	1	4	4	3	-	4	2	3	-	-	-	3	1	26	18	4
	5	5	6	13	-	4	10	1	-	1	-	1	7	30	30	6
	7	7	10	16	-	9	9	3	-	1	-	15	1	32	38	6
Summe	1327	1055	1422	1411	1304	1786	1697	1056	1324	1371	1337	1796	1704	1130	1141	1967

Die Halos im Juli 2015

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

Im Juli 2015 wurden von 22 Beobachtern an 23 Tagen 233 Sonnenhalos und an 5 Tagen 11 Mondhalos beobachtet. Mit einer relativen Haloaktivität von 11,2 war der Juli der schlechteste Monat seit 2008, in der Gesamtstatistik gab es jedoch 6 Julis mit noch geringerer Aktivität.

Der Juli war deutlich zu warm und brach regional viele Temperaturrekorde. Im Süden herrschte oft extreme Hitze, im Norden waren die Temperaturen etwas erträglicher, dafür wehte häufig ein starker Wind. Immerhin fiel im Norden genügend Niederschlag, während vor allem die Mitte Deutschlands unter großer Trockenheit litt. Die Sonnenscheindauer lag bundesweit weit über dem Durchschnitt. Die Ursache für die Haloarmut lag zum Großteil an fehlenden Cirruswolken. Auch könnte durch die hochreichenden zu warmen Temperaturen die Kristalle hoher Wolken nicht mehr optisch einwandfrei gewesen sein.

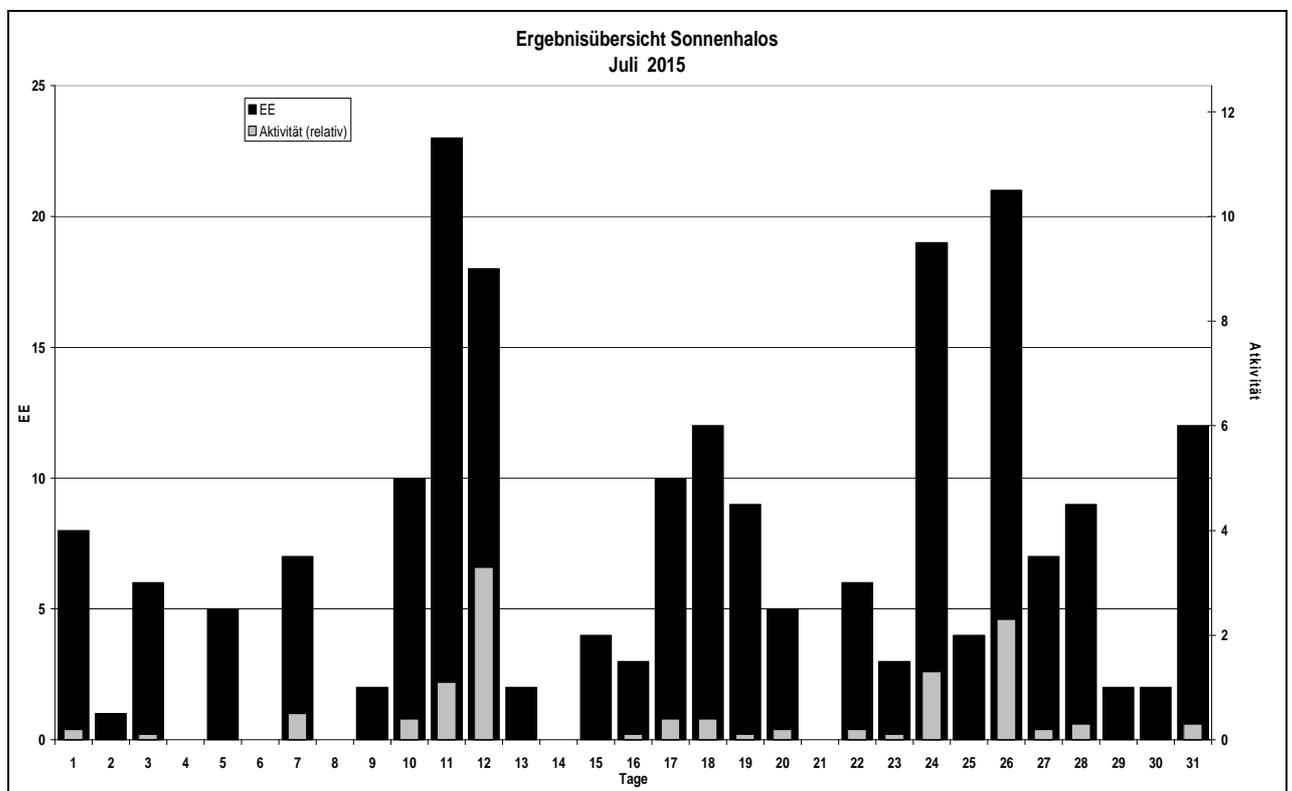
Die wenigen Monatshöhepunkte sind schnell aufgezählt:

- ZHB-Fragmente am 07. (KK74) und 12. (KK72, Michael Großmann und Elmar Schmidt)
- Einziges Halophänomen des Monats am 26. mit 22°-Ring, oberen Berührungsbogen, Zirkumnitalbogen, Supralateralbogen und Parrybogen, beobachtet von Reinhard Nitze (KK74) im Raum Hannover. Forenbeiträgen zufolge konnte der Parrybogen auch von zwei Beobachtern in Sachsen-Anhalt beobachtet werden, wo er zusammen mit dem oberen Berührungsbogen „V“-förmig am Himmel stand. Zudem gab es an diesem Tag sehr helle Nebensonnen bis H=3.

Ergebnisübersicht Juli 2015																																	
EE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	ges	
01	2	3	3		3		4	11	11	2	1	1	6	7	5	3		4	4	2	7	2	5	1	1	4							92
02	3	2			2		4	4			1	1	1	3	1						2	8	1	4	2							42	
03	2	1					1	2	3		2	1	1	1	2	1				1	1	4	4	1	1							33	
05	1			1						1									1			1	1	2	1	1	1					11	
06																																	0
07				1		1		5	5				2	1	1					1			1			1		1				20	
08																																	0
09																																	0
10																																	0
11																																	0
12																																	0
	8	6	5		6	2	23	2	4	10	9	0	3	4	7	2	12															206	
	1	0	0	0	0	10	17	0	3	12	5	6	19	19	9	2																	

Erscheinungen über EE 12																	
TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG			
07	23	7402	09	13	9335	09	18	9335	12	23	7210	26	21	7402	26	27	7402

KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort
04	H. + B. Bretschneider, Schneeberg	44	Sirko Molau, Seysdorf	57	Dieter Klatt, Oldenburg	77	Kevin Förster, Carlsfeld/Erzg.
06	Andre Knöfel, Lindenberg	46	Roland Winkler, Werder	61	Günter Busch, Fichtenau	78	Thomas Klein, Miesbach
13	Peter Krämer, Bochum	51	Claudia Hinz, Schwarzenberg	69	Werner Krell, Wersau	93	Kevin Boyle, UK Stoke-on-Trent
22	Günter Röttler, Hagen	53	Karl Kaiser, A-Schlägl	72	Jürgen Krieg, Ettlingen	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 Ihlendorf, Damme	75	Andreas Zeiske, Woltersdorf		



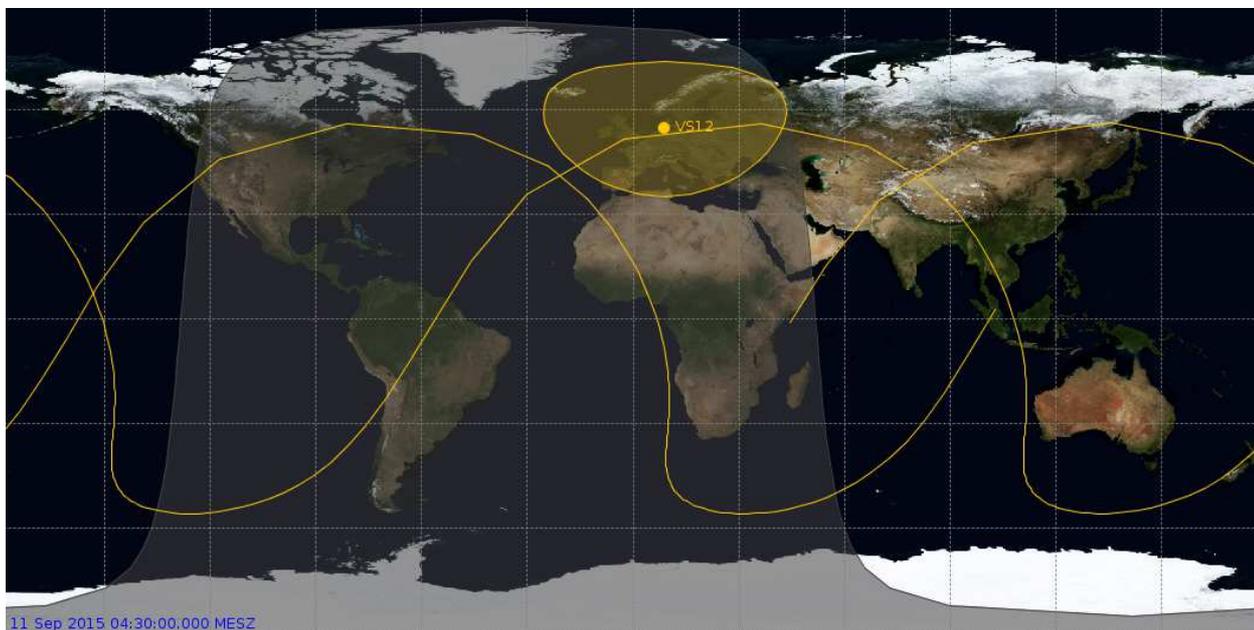
Interessante Beiträge aus den AKM-Foren im September 2015

von Kevin Förster, Carlsfelder Hauptstraße 80, 08309 Eibenstock OT Carlsfeld

20150911 Tipp für Nachtschwärmer in Norddeutschland (10.09.2015 von Wolfgang Hamburg)

Wolfgang Hamburg gab den Tipp, dass „der Start der Soyuz-Fregat VS12 mit zwei Galileo Sats FOC 5 & 6 von Kourou [am Morgen des 11.09.2015] uns ein nettes Schauspiel liefert. Also 4Uhr wecken, 4:08Uhr Start in webTV anschauen und dann raus und mal sehen was es gibt. Ob man was und was man sehen kann, ist nicht wirklich vorhersehbar.“

Andreas Möller berechnete aus „den verlinkten TLE Daten das heiße Fenster wie folgt: Erscheint am West Horizont: 04:27 MESZ; höchster Punkt erreicht: 04:30 MESZ; verschwindet am Ost Horizont: 04:40 MESZ.“



11 Sep 2015 04:30:00.000 MESZ
Von Andreas Möller mit JSatTrak berechnete Flugbahn Soyuz-Fregat VS12. © Andreas Möller.

Wie sich der Überflug über Mitteleuropa am Himmel bemerkbar machen würde, war aber nicht so richtig klar: „An sich ist alles mit einem ‚könnte‘ hinterlegt.“, schreibt Andreas Möller, „Ich zitiere: ‚This orbit predicts a shadow exit at 02:30:05UT when the payload is above the border between Germany and Denmark. At this time the Fregat is still in powered flight. The insertion burn is predicted to and at 02:31:32UT. It is unclear what visual effects the burn and the shutdown may have, but observers in Northern Europe are well placed to observe whatever may be visible.‘“

Michael Großmann interessierte, „wenn um 04.30 MEZ der höchste Punkt erreicht ist, wie hoch ist die Rakete da ca.? Wird sie, bzw. die austretenden Abgase, von der Sonne schon beleuchtet?“

Eine Antwort darauf wusste Chris Kranich: „Um 2:30UT tritt das Gefährt aus dem Erdschatten aus, während der Brennvorgang noch läuft. In Kiel steht die Sonne um 2:30UT noch 18.25° unter dem Horizont, das bedeutet, dass genau über Kiel die Sonne Objekte ab einer Höhe von ca. 337km bescheint, also so um den Dreh wird das Ding so hoch sein.“

Kurz nach Ende dieses Ereignisses beschreibt Chris Kranich dann das nüchterne Ergebnis mit: „Also das Teil war zu sehen, allerdings sehr unspektakulär. Auf den Bildern sieht man eine schmale Abgasspur, aber nichts länger Währendes.“ Ihr war aber aufgefallen: „Der Burn dauerte allerdings länger als bis 4:31. Bis runter zur Venus war die Abgasspur noch vorhanden.“



Beide Bilder zeigen die Spur der Soyuz-Rakete. Das linke Bild wurde aufgenommen von Jonas Heinzl, das rechte ist eine Kombination aus mehreren Einzelbildern von Chris Kranich.

Wolfgang Hamburg ergänzt: „War zwar nicht sehr spektakulär, aber es ist selten.“ Damit hat er vollkommen recht. Wie oft bekommt man schon die Möglichkeit hier über Mitteleuropa eine startende Rakete zu beobachten.

Chris Kranich hatte „den Eindruck, dass das alles nicht ganz so kam, wie prognostiziert. Um 2:30UT war das Teil noch nicht aus dem Erdschatten heraus und die Abgasspur war deutlich länger zu sehen als bis zu dem angeblichen Shut-Down um 2:31. Ich glaube, ich habe das Ding erst gegen 2:33 ungefähr entdeckt, kurz danach trat es erst aus dem Erdschatten aus. Das war nicht mitten über SH, sondern bereits östlich. Heißt das, die Brennphase dauerte länger als geplant, oder sind die Abgase quasi "mitgeflogen"? Letzteres kann ich mir nur schwer vorstellen, weil die ja vermutlich mit vielen km/s aus dem Ding nach hinten rausfliegen und sich offensichtlich ja auch schnell verflüchtigen, sonst hätte man ja wohl noch länger irgendeine Form von Spur gesehen?“ Sie schreibt weiter: „Ich habe mir die Zeiten von meinen Bildern nochmal angeguckt und tatsächlich ist das Bild, wo sie so hell war von 4:31 MESZ. Um diese Zeit war sie dann allerdings schon 500km hoch. Dann hat wohl meine Rechnung nicht so ganz gestimmt. Die galt eben nur für eine kugelförmige Erde mit 6370km Radius ohne Atmosphäre..

Allerdings ist die Frage nach dem Cutoff für mich immer noch nicht geklärt. Angeblich hat sie nach 23:32 (min:s) den Brenner abgestellt, die diffuse Spur begleitet sie aber noch bis mindestens 4:34 MESZ, als sie schon fast 900km hoch war. Klar, die Abgasspur sah man nur im Sonnenlicht, aber ab 4:31:32 hätte sie meiner Meinung nach nicht mehr auftreten dürfen.

Wobei ich eine Erklärung wüsste: Der Antrieb wurde langsam heruntergefahren und es könnte dann eine gewisse Menge an Gas mit geringer Geschwindigkeit ausgetreten sein, die das Gefährt noch länger umgab. Allerdings wäre dann noch zu klären, warum die Abgasspur wirklich nur unmittelbar um das Gefährt zu sehen war und nicht länger an Ort und Stelle nachleuchtete... Es passt einfach in meinem Kopf noch nicht ganz.“

=> gesamter Beitrag: <http://forum.meteoros.de/viewtopic.php?f=1&t=55942>

Beobachtungen am Tageshimmel (ohne optische Hilfsmittel) (29.09.2015 von Christoph Gerber)

Christoph Gerber beobachtete am 29.09. am Taghimmel die Venus und den Jupiter. Dabei machte er, während er Venus suchte, eine spannende Entdeckung: „Am klaren Morgenhimmel sollte Venus wieder hell und ‚unübersehbar‘ vor sich hin strahlen. Allerdings hat es einige Zeit und mehrere Versuche gedauert, bis ich sie hatte (ständiger Ortswechsel, da ich unterwegs war). Aber auf der Suche nach ihr hat mich ein anderes Objekt genarrt: Als ich endlich glaubte, sie erfasst zu haben, musste ich feststellen, dass sie sich bewegte! Die Bewegung war gleichmäßig und entsprach der eines eher langsamen Satelliten, die Helligkeit blieb konstant. Ich habe das Objekt auf einer Strecke von etwa 10-15° verfolgen können, ehe es hinter einem Hausdach verschwand (um 9:56 MESZ). Ein Déjà-vu: bereits in meiner Jugend hatte mich ein vergleichbares Objekt bei der Suche nach der Venus genarrt. Beide bewegten sich von Ost nach West, was eigentlich gegen einen Satelliten spricht. Ein Flugzeug als Verursacher schließe ich aus - dafür war das Objekt zu klein (sternförmig) und die Helligkeit zu konstant. Es könnte sich evtl. um einen Wetterballon handeln, aber dazu waren mir die Geschwindigkeit und Richtung zu schnell und konstant. Blicke also doch ein Satellit - und Satelliten mit retrograden Bahnen gib es ja.

Als ich kurze Zeit später endlich die Venus hatte (um 9:59 MESZ), konnte ich vergleichen: Helligkeit etwa 2 mag schwächer als Venus (also wohl -2.5 mag) und Ort der Erstsichtung etwa 10-15° rechts unterhalb der Venus. Eine Recherche nach einem möglichen Satelliten bei CalSky blieb jedoch ergebnislos. Venus erscheint so unglaublich hell, dass sie ohne Schwierigkeiten auch auf Digiknipsen-Bildern erscheint - und zwar im Zoom sogar als heller fetter Fleck!

Nachdem der Himmel hier am Kaiserstuhl weiterhin sehr klar ist fällt mir das Auffinden der Venus inzwischen so leicht und sie erscheint so hell, dass eigentlich auch Jupiter zu sehen sein müsste. Daher habe ich mich heute auf die Suche nach ihm gemacht - mit Venus als Ausgangs- bzw. Anhaltspunkt. Stellarium wies mir den Weg: 18° von Venus Richtung Sonne und dann noch 4° oberhalb. Ich habe mich im Garten so platziert, dass sich der Bereich, in dem Jupiter sein sollte, über dem Giebel des Nachbarhauses befand. Und tatsächlich: bald hatte ich ihn! Zwar sehr schwach und nur knapp über der Sichtbarkeitsgrenze, aber meiner Meinung nach eindeutig. Eine Zeit lang konnte ich ihn ‚halten‘ - und traute gleichzeitig meinen Augen nicht so recht: War das wirklich Jupiter? Das Wiederfinden war nicht einfach - und wieder meinte ich ihn erspäht zu haben. Von der Helligkeit stimmte es auch: etwa 1-2 mag schwächer als der "Satellit" vorhin, also ca. -1.5 mag - die Jupiter zurzeit tatsächlich hat (nach Stellarium). Ich hatte leider kein Fernglas dabei, um die Sichtung zu verifizieren. Es bleibt daher zumindest der Verdacht, dass ich mir das vielleicht doch nur eingebildet haben könnte. Eine solche Jupiterbeobachtung weitab von der Venus hatte ich bereits im Frühjahr gemacht (15.05.2015) - auch hier ohne die Möglichkeit, die Sichtung verifizieren zu können. Aber ich hatte ja meine kleine Digiknipse dabei. Wenn vorhin die Venus einen so fetten Flecken auf dem Chip hinterlassen hat, sollte Jupiter zumindest eine erkennbare Spur erzeugen. Ich habe verschiedene Aufnahmen gemacht. Und siehe da: auf mindestens einer Aufnahme ist er eindeutig da - und zwar an der Stelle, an der ich ihn zu sehen glaubte. Das ist unglaublich: Wenn man weiß wo, kann man Jupiter nicht nur freisichtig sehen, sondern auch sogar auffinden - lediglich mit Hilfe von Sonne und Venus.

Das sehe ich jetzt doch schon als Beweis an, dass die Tagessichtbarkeit von Gestirnen nicht so sehr von deren Helligkeit abhängt, sondern von der Fähigkeit des Auges, richtig zu fokussieren! Die Fokussierungsproblematik (Venus am Tageshimmel: Das Fokussierungsproblem) hatte ich bereits gestern thematisiert - und inzwischen halte ich sie für die zentrale Voraussetzung für erfolgreiche Tagesbeobachtungen. Das war mir bisher noch nie so bewusst gewesen. Es scheint eine Fähigkeit zu sein, die man durch Übung erreichen kann - mit Ergebnissen, die kaum für möglich gehalten werden! Die heutige erfolgreiche Auffindung des Jupiters ganz ohne optische Hilfsmittel hätte ich selber noch vor kurzem für nicht möglich gehalten!

Auch Chris Kranich versuchte sich daran, die Venus am Taghimmel zu beobachten: „Du hast mich motiviert, auch mal nach der Venus zu suchen. Zuerst konnte ich sie partout nicht finden. Als ich allerdings durch den Kamerasucher blickte war sie plötzlich einfach da. Mit bloßem Auge hat es trotzdem eine

Weile gedauert, bis ich sie hatte. Vielleicht war es tatsächlich das Fokussierungsproblem, allerdings fange ich auch nach ca. 10 Sekunden an zu halluzinieren und überall kleine weiße aufblitzende Punkte zu sehen. Es fiel mir dann auch leicht, sie zu halten, sogar etwas weiter vom Sehzentrum weg, aber ganz neu finden war sehr schwierig! Wenn man sie erst einmal hat, ist sie sehr deutlich zu sehen. Mit Jupiter hab ich es aber aufgegeben.“

Rico Hickmann fand die Venus ebenfalls erfolgreich mit bloßem Auge am Taghimmel: „Es war genau zu Sonnenaufgang, die Sonne war durch ein Haus verdeckt. Zunächst habe ich die Venus überhaupt nicht finden können. Ich bin dann immer etwas weiter gelaufen. Auf einmal habe ich die Venus neben einem Baum entdeckt. Dadurch, dass mein Auge den Baum fixieren konnte, konnte es dann auch die Venus fixieren. Es scheint also tatsächlich einfach Übungssache zu sein, ein Objekt gegen den blauen Himmel fixieren und fokussieren zu können.“

Etwas theoretischer gehalten war Elmar Schmidts Antwort: „Einfach ist es also nicht, aber dass Jupiter unter den von Dir genannten Voraussetzungen am Taghimmel sichtbar ist, habe ich mir mal in etwa so klar gemacht. (Hinweis vorweg: mit Magnituden immer schön logarithmisch zur Basis 2,512 rechnen...): Die Blauhimmeshelligkeit liegt am Tag in der Gegend von einem Stern 5. Größe (+5 mvis) pro Quadratbogensekunde. In ein Scheibchen von einer Bogenminute Durchmesser (das löst ein gutes Auge auf) fällt also das 2800-fache davon, das macht dann (+5 - 8.6) mvis also -3.6 mvis. Ein sich dort (nahe seiner Maximalhelligkeit, also -2.6 mvis) aufhaltender Jupiter würde also mit einem Signal/Untergrund-Verhältnis von 1:4 erscheinen. Also nichts für den Gelegenheitsbeobachter, der eher 1:1 benötigt.“

Spektakulär und wohl durch die geniale Klarheit der letzten Tage bedingt, bei Deiner Sichtung war es, dass Jupiter im Moment (laut EasySky) auch wieder nur -1,7 m hell ist. Das verringert das o.a. S/N auf 1:6, also nicht mehr viel besser als Sirius (s.u.). In solchen Fällen ist es ratsam, unabhängige Beobachter mit hinzuzuziehen. Insbesondere Kinder und Jugendliche mit ihren i.a. besseren Augen sind dafür nützlich.“

Dazu bemerkte Christoph Gerber noch: „Es ist interessant, z.B. das Signal/Untergrund-Verhältnis mal rechnerisch vorgeführt zu bekommen. [Aber:] Was fange ich mit einem Verhältnis 1:4 oder 1:1 oder 1:6 an? Welches Signal/Untergrund-Verhältnis haben denn Sterne +1 mag, +2 mag, +3 mag usw. am Nachthimmel? Und wie steht dies im Verhältnis zu den (theoretischen) Verhältnissen am Tageshimmel? Für mich lässt sich das Verhältnis am besten in "Auffälligkeit" ausdrücken, wobei ich als "Auffälligkeit" die "Helligkeit" definiere, mit der mir Venus vor dem Tageshimmel im Vergleich zu einem Stern am Nachthimmel erscheint. In den vergangenen Tagen habe ich zu verschiedenen Tageszeiten die "Auffälligkeit" der Venus geschätzt. Vormittags (etwa 9-11 Uhr) komme ich auf Werte um +2.0/+2.5 mag, und mit abnehmender Höhe wird sie entsprechend schwächer: etwa 12-14 Uhr +3 mag, und gegen 15:00-15:30, wenn sie schon recht tief steht, nur noch +4.5/+5.0 mag bzw. da ist sie schon nicht mehr auffindbar bzw. unsichtbar.“

Diese Helligkeiten bzw. Auffälligkeiten mögen überraschen - aber Venus ist tatsächlich so auffällig am Himmel. Es wird immer behauptet, es sei die Helligkeit des Tageshimmels, die Venus so schwer sichtbar/auffindbar macht. Seit etwa einer Woche bin ich jedoch überzeugt, dass es das Fokussierungsproblem des Auges ist. Sollte es wirklich die Helligkeit des Himmels sein, dürfte Venus nicht heller als etwa +5mag erscheinen, also knapp oberhalb der Sichtbarkeitsgrenze. Die Auffälligkeit von Jupiter am Vormittag des 29. würde ich mit der des Uranus während der Mondfinsternis am Tag zuvor vergleichen - um das mal in irgendein Verhältnis zu setzen. Die Beobachtungen von Venus und Jupiter zusammengenommen, komme ich auf einen "Helligkeitsunterschied" zwischen Tag- und Nachthimmel von etwa 7 Größenklassen. Wie hell ist eigentlich der Nachthimmel pro Quadratbogensekunde?

Ich möchte durch den Erfolg meiner Beobachtungen einfach anregen, mal nach der Venus am Tage zu schauen - und freue mich, dass Chris und Rico diesen Ball schon aufgenommen haben. Und wenn jemand regelmäßigen Erfolg mit Venus hat, kann er sich ja dann mal bei günstiger Gelegenheit an Jupiter versuchen (z.B. bei enger Konjunktion mit dem Mond oder der Venus). Die Tagessichtbarkeit von Gestirnen ist immer noch viel zu wenig bekannt. [...]“

Elmar Schmidt fügt hinzu, dass es entscheidend ist, „wie viel Himmelslicht zusätzlich in das Auflösungs-scheibchen des Auges passt, in dem sie steht. Du musst Dir dazu klar machen, dass das Molekular- und Aerosolstreulicht auch voll vor der Venus liegt. Natürlich sind wir uns einig, dass das Auge dazu scharf gestellt sein muss.

Es handelt sich beim zugemischten Streulicht unter guten Bedingungen um die von mir oben ausgerechneten $-3m$. Die Venus mit -4.3 liegt also dann um den Faktor 3 (bis 5) drüber. Das war mit S/N gemeint. Ein solcher Wert ist natürlich völlig unschwierig, wenn nicht das Fokussierungsproblem wäre.

Und auch am Nachthimmel passt es in etwa so: ein guter mondloser Himmel hat nur $+19$ bis 21^m an Helligkeit pro Quadratbogensekunde. Da die Auflösung des dunkeladaptierten Auges aber bis auf nur etwa 7 Bogenminuten heruntergeht fallen in ein solches Scheibchen oder "Pixel" etwa das $50 \cdot 3600 = 180.000$ -fache davon, das entspricht einem Stern 6. bis 8 und wiederum bei einem S/N von 1:1 der bekannten Grenzgröße. Natürlich hängen die tatsächlichen Grenzgrößen von der individuellen Seh- und Schärfleistung ab. Es ist auch nicht gesagt, dass ein S/N von 1:1 eine harte Nachweisgrenze ist. Nur messend-integrierende Geräte detektieren noch Signale, die wenig bis winzig überm Untergrund liegen. Man denke z.B. an Exoplanetentransits oder die Fern-IR-Astronomie, bei der ja die Teleskope taghell ‚glühen‘.“



Venus am Taghimmel mit erkennbarer Sichelform, aufgenommen mit einem Teleobjektiv. ©Chris Kranich.

=> gesamter Beitrag: <http://forum.meteoros.de/viewtopic.php?f=1&t=55986>

Wir sind nicht allein!

Besuch im Sternenpark Westhavelland

von Ina Rendtel, Mehlbeerenweg 5, 14469 Potsdam

Das letzte BUGA-Wochenende am 10.10.2015 war Anlass für uns, in das Havelland zu fahren. Der BUGA-Standort Rathenow mit seinem Optikpark ist auch aus astronomischer Sicht interessant. Gleich um die Ecke ist der Sternenpark Westhavelland, seit 2014 trägt der gleichnamige Naturpark diesen Namen. Besonders dunkel soll es sein, wenige künstliche Lichtquellen stören. Gülpe, ein kleines Dorf ca. 20 km nördlich von Rathenow, gilt als der dunkelste Ort Deutschlands.



Da die Nacht vom 10. zum 11. Oktober wolkenlos werden sollte und fast mondlos war, sind wir mit unserem Campingbus nach der BUGA in Richtung Gülpe aufgebrochen. Im Ort befindet sich eine sehr informative Schautafel über den Sternenpark, die Entstehung, die Beobachtungsbedingungen und Empfehlungen für 5 Beobachtungsorte mit besonders guter Rundumsicht und wenig störenden Lichtquellen. Die Straßenlampen in Gülpe sind tatsächlich abgeklebt oder z.T. ganz abgebaut.

Wir entschieden uns für einen Ort nördlich des Gülper Sees, einen Stichweg abseits von Durchgangsstraßen in der Hoffnung, dort einsam und ruhig zu beobachten. Doch die Hoffnung erwies sich als trügerisch.

Der zweispurige Asphaltweg zum gewählten Ort war gut ausgeschildert und führte zu einem alten Pumpwerk in den Havelwiesen. Dort war Platz für ca. fünf Autos, so viele waren am späten Nachmittag auch da!!! Was machen die Leute nur? Es klärte sich schnell auf, an den Deichen

herrschte Hochbetrieb von mit Ferngläsern und Stativen bewaffneten Vogelbeobachtern. Nun gut, dachten wir, bei Einsetzen der Dämmerung werden die Leute schon wegfahren. Alle bis auf ein Auto verschwanden auch mit zunehmender Dunkelheit. Und dann ging es los: Zunächst ein Auto mit Berliner Kennzeichen, der ältere Herr erklärte seiner Begleitung später ca. 2 h lang den Sternhimmel. Alles kam vor: Galaxien, Sternbilder, Planeten, Raumstationen und natürlich auch Sternschnuppen.

Ein wenig später kam ein PKW, postierte sich mitten auf dem Deich und ein Pärchen räumte Stative mit Fernrohr bzw. Kamera aus. Inzwischen war es so dunkel geworden, dass ich mit der Meteorbeobachtung beginnen konnte. Im Hintergrund immer das Gemurmel des älteren Herrn und die Geräusche um das Fernrohr. Die beiden letzten Vogelbeobachter gesellten sich für einige Zeit zum Fernrohr. Dann kam ein weiterer Campingbus und stellte sich 200 m entfernt auf. Es wurden Stühle rausgeräumt...

Gegen 23.30 Uhr überkam mich etwas die Müdigkeit. Helle Scheinwerfer entlang des Weges ließen mich aber schnell wach werden. Dem PKW, der 5 m neben mir parkte, entstiegen drei Männer mit dicken Fototaschen und diversen Stativen. Die roten Stirnlampen sorgten dafür, dass es nicht allzu hell wurde.

Inzwischen waren die Vogelbeobachter und der Berliner Herr wieder gefahren. Nun hörte ich einige Meter neben mir das bekannte Klicken von Digitalkameras, ab und zu leuchtete auch mal ein Kameramonitor. Hier und da waren Lichter von umliegenden Orten weit weg zu sehen und am Horizont tauchten Scheinwerfer eines Autos auf.

Aus meinen zwei Stunden geplanter Meteorbeobachtung wurden fast fünf, der wirklich tolle Sternhimmel („die Milchstraße erschlägt einen“) und das lebhafte Treiben auf dem Beobachtungsplatz sorgten dafür. Gegen 1.30 Uhr sank das Thermometer dann auf 0 Grad und die Müdigkeit wurde zu groß. Ich beschloss, meine Beobachtung zu beenden. Die jungen Männer und das Pärchen waren immer noch mit Fotografieren beschäftigt. Am nächsten Morgen blickten wir erstaunt in die Umgebung: der PKW auf dem Deich war noch da, auch der andere Campingbus hat die Nacht dort verbracht.

Wir beschlossen, auf dem Rückweg nach Potsdam zwei weitere der empfohlenen Beobachtungsorte in Augenschein zu nehmen. Einer an der Havel zwischen Gülpe und Parey ist von der Lage her ganz ok, ein weiterer liegt dicht an einer häufiger befahrenen Landstraße, daher für uns nicht geeignet.

Demnächst werden wir und auch noch die beiden letzten empfohlenen Orte ansehen und dann sicher in den Sternenpark zurückkehren – zu einem beeindruckend dunklen Sternhimmel mit freiem Blick Richtung Horizont. Es ist schön zu wissen, dass wir mit unserem ausgefallenen Hobby nicht allein sind.

Heiße Konferenz im Weinviertel

Die International Meteor Conference 2015 in Mistelbach, Österreich

von André Knöfel, Am Observatorium 2, 15848 Lindenberg / Fotos: Axel Haas

Vom 27. bis 30. August 2015 trafen sich 125 Meteorbeobachter aus aller Welt in Mistelbach, einer kleinen Stadt im Weinviertel in Niederösterreich. Die Tagungsstätte war die Kapelle des MAMUZ-Museum. Das Wetter meinte es am Konferenz-Wochenende besonders gut, denn Tagestemperaturen weit über 30°C und strahlender Sonnenschein waren an der Tagesordnung. Damit dürfte diese IMC eine der besten gewesen sein.

Aber nicht nur das Wetter war heiß, auch die Begrüßungsworte des IMO-Präsidenten Cis Verbeek und der lokalen Organisatoren Thomas Weiland, Alexander Pikhard und Anneliese Haika, die damit die Konferenz am Donnerstagabend offiziell eröffneten, waren warm und herzlich. Danach konnten während des Abendessens und der Zusammenseins in der IMC Bar schon gefachsimpelt oder sich einfach nur kennengelernt werden.



Das Programm der Konferenz war prall gefüllt, vierzig Vorträge und zwanzig Poster zeigten Beobachtungsergebnisse, Auswertungen oder auch Entwicklungen im technischen Bereich. An dieser Stelle ist es natürlich unmöglich, auf alle Präsentationen einzugehen. Hier eine kleine (subjektive) Auswahl:

Die erste Session am Freitagvormittag stand im Zeichen von Beobachtungs- und Analysetechniken vor allem im Video und Radio-Bereich. Sirko Molau referierte über den Populationsindex – aufmerksame Leser von *METEOROS* kennen bereits Teile dieser Untersuchung aus den monatlichen Beiträgen zum Videonetz.

Peter Gural aus den USA stellte eine Alternative zur Spektroskopie von Meteoren vor. Statt eines Gitters werden mehrere Kameras mit schmalbandigen Filtern bestückt, die simultan Meteore in bestimmten Wel-

lenlängen aufzeichnen. Der Vorteil solch einer Filterbank ist, dass die dominanten Linien in Meteorspektren genauer untersucht werden können. Allerdings sind dazu entsprechend viele Kameras notwendig...

Eine Untersuchung der Korrelation von Video-Meteoriten mit back-scatter Radioreflexionen von Meteoriten mit der Trägerfrequenz des französischen GRAVES Radar stellte Richard Fleet aus Großbritannien vor. Er zeigte, dass damit eine kontinuierliche Überwachung möglich ist und nicht nur helle Meteore detektiert werden können.

In der zweiten Session am Freitag ging es um den Status diverser Kamera-Netzwerke. François Colas stellte das FRIPON Netzwerk vor, das vor allem in Frankreich flächendeckend mit einem einheitlichen Videosystem zur Beobachtung von hellen Meteoriten und Feuerkugeln installiert wurde. Mithilfe der FRIPON-Daten sollen die Bahnen der Feuerkugeln zeitnah berechnet und die Aufschlagpunkte möglicher Meteoritenfälle genau bestimmt



werden. Aber nicht nur in Frankreich sind diese Kameras im Einsatz. Auch Österreich hat in Wien auf dem Dach des Naturhistorischen Museums kurz nach der IMC eine erste FRIPON-Kamera in Betrieb genommen.

Den Status und Ergebnisse des CAMS-BeNeLux Netzes mit 45 Kameras an 14 Orten in den Benelux-Staaten stellte Paul Roggemans aus Belgien vor. Zwei Vorträge von Premysław Żołądek und Mariusz Wiśniewski zeigten Stand und Entwicklung des in den letzten Jahren beachtlich gewachsenen Polnischen Feuerkugelnetzwerkes mit zahlreichen Videosystemen an 36 Stationen. Einige Stationen des PFN werden in Zukunft mit Kameras zur Aufzeichnung von Meteorspektren ausgerüstet.

Der Freitagnachmittag startete mit der dritten Session zum Thema Meteorströme. Rachel Halina Soja stellte das IMEX-Modell vor, das die Entwicklung von Kometen und deren Überresten im inneren Sonnensystem simuliert und Peaks in Meteorströmen und kurzzeitige Ausbrüche mit einer zeitlichen Auflösung von 20min vorhersagen und in einigen Fällen auch die ZHR recht genau bestimmen kann.

Jürgen Rendtel stellte die Ergebnisse einer nachträglichen Analyse der Kappa Cygniden von Beobachtungsdaten des AKM bis zum Jahr 1977 vor. An dieser Auswertung waren mehrere Mitglieder des AKM beteiligt – wir berichteten bereits in *METEOROS* davon. Als Ergebnis konnte festgestellt werden, dass in unseren Daten keine Periodizität der Kappa Cygniden zu finden ist.

Sang-Hyeon Ahn aus Süd-Korea referierte über Recherchen in historischen Archiven von Meteorstürmen in den letzten 2000 Jahren. Auch Aktivitäten von derzeit aktiven Strömen wie den Lyriden, Perseiden, Leoniden und den Orioniden lassen sich in diesen Quellen nachweisen.

Mit der vierten und letzten Session zum Thema Meteorkameras ging der Freitag zu Ende. Von Matej Korec aus der Slowakei wurde eine neue lichtstarke CCD-Kamera, QHY (5L-II-M) in Kombination mit einem Tamron M13VG306 Objektiv, für Videobeobachtungen von Meteoriten vorgestellt. Einige Vorträge beschäftigten sich mit low-cost Videosystemen und deren Vor- und Nachteile. In Vorträgen von Leonard Kornos und Pavol Matlovič wurden Ergebnisse und Weiterentwicklungen des AMOS-Videosystems (All-Sky Meteor Orbit System) gezeigt. Den Abschluss der Vorträge am Freitag machte Roman Piffll aus

der Slowakei, der 3 Millionen Lichtkurven aus der EDMOND-Datenbank untersuchte und einige erste Ergebnisse vorstellte.



Bis zum Abendbrot wurde die Poster Session von 20 Postern zu diversen Themen durchgeführt, bei der man sich gezielt mit den Autoren austauschen konnte. Nach dem Abendbrot fand die Generalversammlung der IMO statt und der Abend klang mit einem Beisammensein in der IMO Bar aus.

Die fünfte Session zum Thema Radiotechnik beschäftigte sich vor allem mit dem BRAMS Projekt, ein Netzwerk von Radiostationen in Belgien, die mittels Forward-Scatter Methode Reflexionen von Radiowellen aufzeichnen, die von einem Sender in Südost-Belgien stationiert ist.

Die sechste Session war thematisch auf laufende Meteorprojekte ausgerichtet. Spannend war gleich der erste Vortrag von Denis Vida aus Kroatien, der ein Low-cost Meteor Radiometer vorstellte. Mit diesen Radiometern kann die genaue Zeit und die Helligkeit von (hellen) Meteoriten in hoher zeitlicher Auflösung (500Hz) aufgezeichnet werden. Es ist geplant, einige Geräte für den Testbetrieb im AKM zu bauen.

Regina Rudawska stellte eine neue Methode zur Suche nach Meteorschauern in der EDMOND-sowie der SonotaCo-Datenbank vor.

Francisco Ocanas aus Spanien berichtete über die Häufigkeit von ‚Super-Feuerkugeln‘, die Vollmondhelligkeit erreichen. Aus diversen Berichten in Zeitungen und Veröffentlichungen wurden etwa 500 Ereignisse zwischen 1850 und 2000 gefunden. Es gab einige Zeiträume im Jahr mit einer signifikant größeren Häufung von Ereignissen (um jeweils den 12. Februar, 22. Februar, 3. Juli, 20. Juli und 2. Oktober).

Mike Hankey und Vincent Perlerin stellten erste Resultate des neuen Feuerkugelmeldebogens der IMO vor. Auch im AKM ist dieser Online-Meldebogen im Einsatz.

Der Nachmittag des Samstags war dem Besuch des Naturhistorischen Museums in Wien, vor allem der Meteoritenausstellung, vorbehalten. Die große Gruppe der Teilnehmer wurden vom Generaldirektor der Einrichtung, Christian Köberl, Franz Brandstätter, Kurator der Meteoritensammlung und Ludovic Ferrière, Kurator der Gesteinssammlung und Ko-Kurator der Meteoritensammlung geführt. Trotz der

großen Hitze und einer geräuschvollen Street-Parade vor dem Museum war es für alle Teilnehmer spannend, in Europas größter zugänglicher Meteoritenausstellung die Steine und Eisenbrocken zu sehen, die durch unser Sonnensystem fliegend auf die Erde aufschlugen.

Nach dem Museumsbesuch ging es per Bus in ein Heurigen Lokal in Poysdorf, in der neben einer Weinverkostung typisches österreichisches Essen gereicht wurde. Der letzte Abend der Konferenz klang wie schon zuvor an der IMO Bar aus.

Die letzte Session am Sonntagvormittag war im Prinzip die Fortsetzung der Session am Vortag. So berichtete Detlef Koschny über die Aktivitäten der ‚Meteor Research Group‘ der ESA/ESTEC, deren Schwerpunkte vor allem bei der Datenauswertung von Meteorbeobachtungen mit Videokameras und dem CILBO Double Station Projekt auf den Kanarischen Inseln. Thomas Albin berichtete über die CILBO-Ergebnisse und Untersuchungen in zwei Vorträgen.

Nach den offiziellen Schlussworten von Jürgen Rendtel war diese spannende 34. Meteor-Konferenz dann auch schon wieder zu Ende. Die Organisatoren vor Ort boten eine perfekte Vorbereitung und Durchführung der Konferenz und wurden zu Recht von allen Teilnehmern mit großem Beifall bedacht. Man wird sich sicher im nächsten Jahr zur 35. IMC in den Niederlanden wiedersehen.

English summary

Visual meteor observations in August 2015:

the moonless Perseid maximum attracted a lot of observers this month. 2690 meteors have been reported by 18 observers within 106.4 hours effective observing time (twelve nights). The night August 12/13 gained most attention: 868 of the 1109 meteors noted in 25.3 hours were Perseids.

A search for periodic Kappa Cygnid activity:

was made using visual data between 1977 and 2014. Suspected periodicities of 6-7 years cannot be derived from our data. Either there is no periodicity at all, or there are various periods superposed. Further analyses are planned.

Hints for the visual meteor observer in November 2015:

emphasize the possibility of enhanced Taurid rates and fireball occurrence until Nov 11. The Leonids reach their maximum on Nov 18 near 4 UT. Another peak may occur on Nov 17 near 21 UT. Although nothing special is expected, the position of the alpha Monocerotid peak as observed 20 years ago is reached on Nov 22 at 0425 UT.

Video meteor observations in June 2015:

yielded about 18500 meteors collected by 80 cameras in 7000 hours observing time. 56 of the cameras recorded data in more than 20 nights. The data analysis concentrates on the Daytime Arietids (171 ARI) and the calibration of data obtained under twilight conditions. Comparison with the eta Aquariids (ETA) indicates that the flux of the ARI is of the order of 1/4 ETA-flux in the optical magnitude range.

Video meteor observations in July 2015:

75 of the 84 active camera systems recorded data in at least 20 nights. Almost 37000 meteors were recorded in more than 9300 hours. Analyses show an interference of moonlight on flux data which may be treated as a perception coefficient change. The population index varies with the lunar phase, or, essentially, the stellar limiting magnitude is shifted.

Halo observations in July 2015:

233 solar haloes were observed on 23 days and eleven lunar haloes on five days by 22 observers. The halo activity index of 11.2 was very low, although six other July months have been worse than the July 2015. Generally, cirrus clouds were scarce.

Short summary of contributions in the AKM forums in September:

describe observations of the late phase of a Soyuz-Fregat start in the morning of September 11 and attempts as well as experiences with daytime observations of Venus and Jupiter.

We are not alone:

is a report from a visit to the Dark Sky Park (Sternenpark) Westhavelland in early October. The observing conditions are excellent and the areas are well used by astronomers.

The IMC 2015:

was a hot topic - due to hot summer weather and many interesting contributions. 125 participants attended the meteor conference in Austria in end July.

The cover photo

shows a bright fireball which appeared on October 30 close to 1911 CET southeast of the Wendelstein.

Unser Titelbild...

...zeigt eine Feuerkugel am 30. Oktober 2015 um ca. 19:10 MEZ. Die Webcam des Lawinenwarndienstes Bayern auf dem Wendelstein schaut in südöstliche Richtung. Im Vordergrund links sind die Lacherspitze mit dem Lacherlift zu sehen, rechts davon unter einer Wolkendecke befindet sich das Sudelfeld. Im Hintergrund erkennt man Zahmer und Wilder Kaiser, in der Ferne der Alpenhauptkamm. Alle zehn Minuten wird eine Aufnahme gestartet. Zufällig war auf der 30s Aufnahme auch dieser helle Tauride zu sehen.

Bild: Lawinenwarndienst Bayern, Webcam Wendelstein, www.foto-webcam.eu

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, Sandklau 15, 53111 Bonn

Bezugspreis: Für Mitglieder des AKM ist 2015 der Bezug von *METEOROS* im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Für den Jahrgang 2015 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