
METEOROS



ISSN 1435-0424
Jahrgang 20
Nr. 3 / 2017



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

Aus dem Inhalt:	Seite
Visuelle Meteorbeobachtungen im Januar 2017	52
Quadrantiden 2017	53
Visuelle Meteorbeobachtungen im Jahr 2016	54
Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter im April 2017	57
Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network – September 2016	57
Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network – Oktober 2016	64
Die Halos im Dezember 2016	69
Halos 2016 – Jahresübersicht	76
International Meteor Conference 2017	80
Summary	81
Titelbild, Impressum	82

Visuelle Meteorbeobachtungen im Januar 2017

Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Marquardt

Juergen.Rendtel@meteoros.de

Wenn die Quadrantiden ausfallen, sieht die Bilanz des ersten Monats meist mager aus. So auch diesmal. Einerseits spielte das Wetter nicht gut mit, andererseits war die zeitliche Lage des Peaks für unsere Region ungünstig. Am 3. Januar kamen wir morgens bestenfalls sieben Stunden vor das Maximum, am Abend war ein Start nur rund zwei Stunden nach dem Peak möglich – jedoch mit tiefem Radianten. Da wäre das Mondlicht (knapp Erstes Viertel) noch zu verkraften gewesen. Doch offenbar hatte niemand passendes Wetter. So sind die nächstgelegenen Beobachtungen aus dem AKM vom 4. morgens als die ZHR natürlich schon wieder abgesunken war (etwa 20 oder geringer).

Der Rest des Monats war meist wolkenreich. Auch die neu in die Arbeitsliste aufgenommenen γ -Ursae Minoriden (404 GUM) kommen nicht in der Liste vor, denn ihre Aktivitätsperiode vom 15. bis 25. war zum großen Teil zusätzlich durch Mondlicht beeinträchtigt.

So notierten drei Beobachter innerhalb von 7,72 Stunden effektiver Beobachtungszeit (fünf Nächte) Daten von insgesamt (nur) 100 Meteoren.

Beobachter im Januar 2017		T_{eff} [h]	Nächte	Meteore
RENU	Jürgen Rendtel, Marquardt	5.25	4	87
SCHKA	Kai Schultze, Berlin	0.68	1	1
WINRO	Roland Winkler, Werder (Havel)	1.79	1	12

Dt	T_A	T_E	$\lambda_{\odot}$	T_{eff}	m_{gr}	$\sum n$	Ströme/sporadische Meteore					Beob.	Ort	Meth./ Int.
							QUA	ANT	DLM	GUM	SPO			
Januar 2017														
02	2105	2136	282.44	0.50	6.20	8	2	1	0		5	RENU	Mq	C ⁽¹⁾
04	0415	0530	283.78	1.25	6.31	31	19	1	1		10	RENU	Mq	C, 4
04	0500	0541	283.80	0.68	3.30	1	0	–			1	SCHKA	Be	C ⁽²⁾
06	0315	0530	285.80	2.25	6.32	37	8	4	4		21	RENU	Mq	C, 2
12	1134													
V o l l m o n d														
27	1955	2110	307.86	1.25	6.30	11		4	0		7	RENU	Ob	C
28	2330	0120	309.05	1.79	6.21	12		3	2		7	WINRO	Mb	C

⁽¹⁾ $c_F = 1.33$

⁽²⁾ $c_F = 1.10$

Berücksichtigte Ströme:			
032 DLM	Dezember Leonis Minoriden	5.12.–	4. 2.
404 GUM	γ Ursae Minoriden	15. 1.–	25. 1.
010 QUA	Quadrantiden	28.12.–	10. 1.
SPO	Sporadisch (keinem Rad. zugeordnet)		

Beobachtungsorte:	
Be	Berlin (13°21'E; 52°27'35"N)
Mq	Marquardt, Brandenburg (12°57'50"E; 52°27'34"N)
Mb	Markkleeberg, Sachsen (12°22'E; 51°17'N)
Ob	Obernissa, Thüringen (11°9'E; 50°57'N)

Erklärungen zu den Daten in der Übersichtstabelle sind in Meteoros Nr. 10/2016, S. 209 zu finden.

Quadrantiden 2017

Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Marquardt
Juergen.Rendtel@meteoros.de

Besondere Erscheinungen waren für 2017 weder hinsichtlich der Lage noch der Höhe oder Struktur des Maximums berechnet worden. Aufgrund der schon im Zusammenhang mit der Übersichtstabelle beschriebenen Situation konnten maximumsnahe Daten vorrangig von asiatischen Längen erwartet werden. Aus den über die IMO-Webseite eingegangenen visuellen Daten ergibt sich ein eher untypisch breites Profil mit einer ZHR ≈ 80 am 3. Januar 2017 nahe 10 Uhr UT bei $\lambda_{\odot} = 282^{\circ}98$ (erstes Peak). Das ist rund vier Stunden vor der mittleren Maximums-Position. Die ZHR bleibt jedoch bis etwa Mitternacht (UT) am 3./4. Januar ähnlich hoch und sinkt dann zum Morgen des 4. schnell ab.

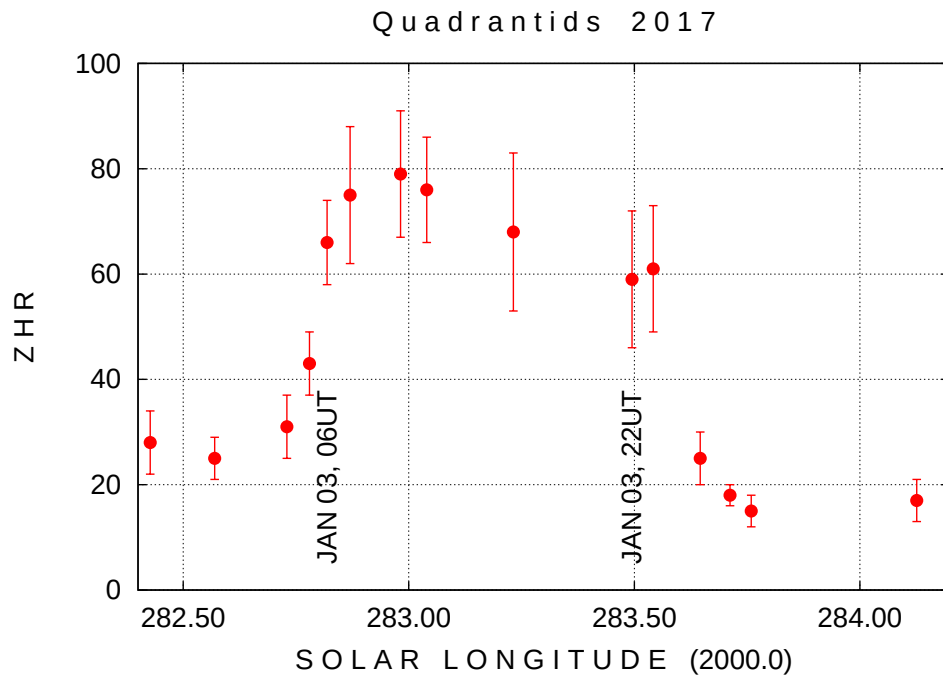


Abbildung 1: Quadrantiden 2017, visuelle Daten, $r=2,1$ konstant

Auch im Radiobereich zeigt das Quadrantiden-Maximum keinerlei zusätzliche Peaks. Das Maximum liegt hier bei 14–16 UT am 3. Januar bei $283^{\circ}2$. Das ist etwa in der Mitte des visuellen Maximumsprofils. Der ansteigende Ast des Profils ist in den Radio-Daten auffallend länger als bei den visuellen Beobachtungen.

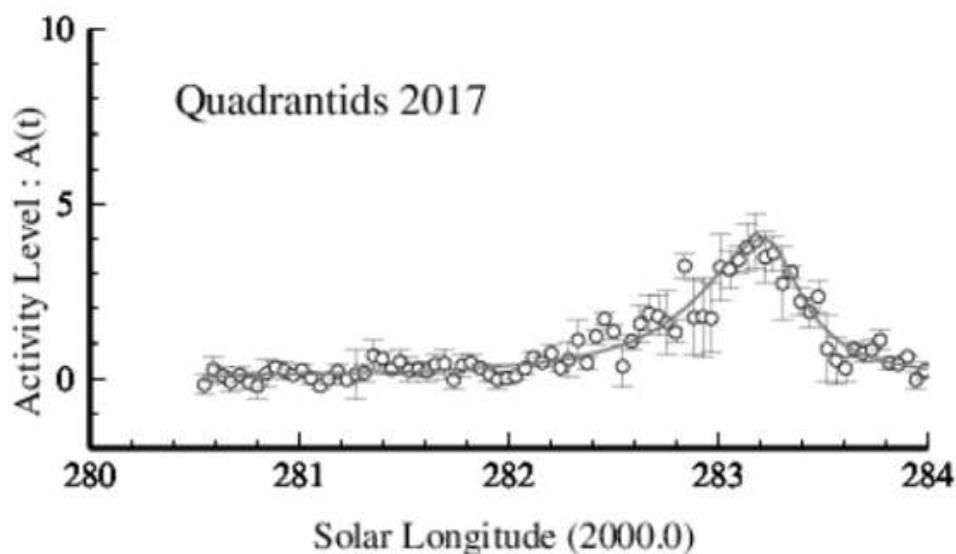


Abbildung 2: Quadrantiden 2017, weltweite Radiodaten (forward scatter) Quelle: http://www.amro-net.jp/meteor-results/01_qua/2017qua.html.

Visuelle Meteorbeobachtungen im Jahr 2016

Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Marquardt
Juergen.Rendtel@meteoros.de

Diesmal reichte die Spanne von (weitgehend) mondlosen Quadrantiden über Vollmond-Lyriden, spannenden Perseiden-Peaks bis zum Finale mit Vollmond zu den Maxima von Orioniden, Leoniden und Geminiden. Scheinbar ziehen solche Vollmond-Ausfälle keinen Total-Ausfall nach sich – das Gesamtergebnis 2016 lag über dem der Vorjahre: 2016 kamen 508.34 Beobachtungsstunden zusammen (2015: 378.02 h; 2013: 432.25 h). In Tabelle 1 sind alle Beobachter des Jahres 2016 mit mehr als zehn Stunden Einsatzzeit erfasst.

Systematische Beobachtungen mit allen Methoden – inklusive visueller Beobachtungen – sind weiterhin gefragt! Einmal, um die Aktivität generell verfolgen zu können und eventuelle besondere Ereignisse zu erfassen, aber auch zum Kalibrieren von Ergebnissen die mit verschiedenen Verfahren gewonnen wurden. Das gelang z.B. im Fall eines kleinen Peaks bei den Quadrantiden 2017, das sich in optischen Daten (visuelle und Video-Beobachtungen) sowie in Radiodaten (Forward Scatter) nachweisen ließ.

Die Informationen auf der IMO-Webseite sind seit einiger Zeit auch wieder wirklich live und man kann nicht nur die Aktivität verfolgen sondern auch selbst Grafiken zu allen möglichen Strömen erstellen. Da kann man getrost etwas “spielen” und daraus auch Motivation für eigenen Beobachtungen holen. Die Eingaben sind ebenfalls komfortabler geworden – noch ein Anreiz, eigene Daten hinzuzufügen. Ein zusätzliches Einsenden etwa für unsere Tabelle in Meteoros ist nicht mehr notwendig.

Im zurückliegenden Jahr waren die langjährigen Beobachter wieder recht aktiv. Egal, welcher Aspekt dafür wichtig ist: Neugier auf mögliche Events, Freude an “schönen Meteoren”, Entspannung und Ruhe (ja klar, warum nicht!) – 2017 war in vieler Hinsicht interessant. Wir haben dazu Ankündigungen herausgegeben und im Jahresverlauf mehrfach über Ergebnisse berichtet (Quadrantiden, μ -Leporiden, Perseiden, ϵ -Eridaniden, 66-Draconiden, Ursiden). Neue Interessenten für (alle) Programme des AKM dürfen aber ruhig hinzukommen! Zumindest zu den Perseiden haben wir versucht, die alte Tradition der Beobachter-Treffen aufleben zu lassen – mit vielen Meteoren, zwei erfolgreichen Beobachtungstouren aber ohne “Neue”. Bei solchen Treffen haben einst viele den Anstoß erhalten, längerfristig den Meteoren treu zu bleiben.

Tabelle 1: Aktive Meteorbeobachter 2016 mit $T_{\text{eff}} \geq 10h$

	Beobachter	Stunden	Monate	Meteore
1	Jürgen Rendtel, Potsdam	197.50	12	2701
2	Christoph Gerber, Heidelberg	81.36	9	517
3	Ina Rendtel, Potsdam	59.55	6	1013
4	Stefan Schmeissner, Kulmbach	28.21	3	290
5	Pierre Bader, Würzburg	26.15	5	341
6	Sirko Molau, Seysdorf	17.83	3	607
7	Thomas Rattei, Wien	17.06	3	187
8	Oliver Wusk, Berlin	16.10	2	314
9	Sabine Wächter, Radebeul	14.86	9	158
10	Frank Wächter, Radebeul	12.61	7	117

Die wenigsten Einsatzstunden im Jahr 2016 kamen in den Monaten Juni (9.2 h, nur drei Beobachter), Februar (13.3 h, vier Beobachter) sowie im diesmal sehr wolkenreichen Oktober zusammen (15.8 h). Mit einigem Abstand nimmt der August den Spitzenplatz ein (171.1 h, 15 Beobachter). Die 107.1 h vom September (sieben Beobachter) sind auch beachtlich. Insgesamt liegen Daten aus 138 Nächten vor.

Tabelle 2: Meteorbeobachtungen in den einzelnen Monaten 2016

	Beobachter	Stunden	Meteore
Januar	5	24.17	546
Februar	3	13.29	86
März	5	21.89	181
April	4	15.24	94
Mai	7	35.30	250
Juni	3	9.16	55
Juli	6	33.92	373
August	15	171.09	3740
September	7	107.06	1063
Oktober	4	15.79	189
November	6	18.00	151
Dezember	7	44.98	602
Jahr	18	509.89	7344

Die Anzahl der aktiven Beobachter variierte in den vergangenen Jahren leicht: 2011 – 27; 2012 und 2015 – 22; 2014 – 16; 2013 – 13. Im Jahr 2016 beteiligten sich 18 Beobachter, folglich mit mehr Einsatzstunden pro Beobachter als in den Vorjahren. Von den 90 AKM-Mitgliedern, die auf der letzten Liste standen, haben immerhing 45 *Meteore* als “spezielles Interesse” angegeben. Nur 14 davon erscheinen schließlich in der 2016-er Bilanz visueller Beobachtungen.

Daten von 7344 Meteoren wurden notiert – 2015 waren es 6663. In der Tabelle 3 ist die Anzahl der Meteore verschiedener Ströme im Verlauf des Jahres zusammengestellt – soweit wenigstens 100 Meteore zusammenkamen. Außer den Perseiden und den Quadrantiden tauchen diesmal keine weiteren der größeren Ströme in dieser Zusammenstellung auf. Es folgen schon fast Exoten wie etwa die September ϵ -Perseiden (79), die Aurigiden (73), die September Lynciden (55) und schließlich die Capricorniden (52) und die Ursiden (48).

Die in jeder Nacht sichtbaren sporadischen Meteore stellen wie immer in der Jahressumme den größten Anteil, auch wenn die Anzahl pro Stunde nicht allzu hoch liegt. Etwa 42% aller Meteore sind keinem der Ströme in der Arbeitsliste zugeordnet.

Sporadische Meteore werden in jeder Beobachtung registriert und Meteore aus dem ekliptikalen Komplex (Antihelion-Region und Tauriden) tragen ebenfalls über das gesamte Jahr zur Aktivität bei. Daher sind beide Quellen in der Tabelle 3 stets im oberen Bereich zu finden auch wenn die Raten an sich nicht auffallend hoch sind. Fasst man ANT mit NTA und STA zusammen, ergeben sie rund 10% der Meteore im Jahresverlauf.

Tabelle 3: Beobachtete Strommeteore im Jahr 2016 und Vergleich mit dem Vorjahr (rechte zwei Spalten)

Strom bzw. Quelle	2016		2015
sporadisch	3112	42%	2138 (32%)
Perseiden	2272	31%	2037 (31%)
Antihelion	507	7%	366 (5%)
Quadrantiden	402	6%	21
Tauriden (N+S)	233	3%	223 (3%)
Südl. δ -Aquariiden	113	2%	171 (3%)
κ -Cygniden	112	2%	82 (1%)

Am Schluss folgt in alter Tradition die fortgeschriebene “ewige AKM-Tabelle” unter Berücksichtigung aller bis zum 8. März 2017 eingegangenen Berichte. Sieben der top ten haben auch 2016 beobachtet. Dennoch ist dieser Teil der Liste nicht ganz konstant: Pierre und André haben getauscht.

Sabine Wächter, Oliver Wusk und Sirko Molau haben 2016 die Sechsergruppe mit zurzeit 430–480 Beobachtungsstunden weiter verdichtet. Insgesamt nur vier Beobachter haben zwischen 500 und 700 Stunden gesammelt.

Tabelle 4: Meteorbeobachter-Gesamtbilanz seit Bestehen des AKM. Die Zahl in der ersten Spalte gibt die Position in der Gesamttabelle an. Kursiv sind die Beobachter gesetzt, die 2016 aktiv waren.

Beobachter	Stunden	Beobachter	Stunden	Pos. im Vorjahr
1 <i>Jürgen Rendtel</i>	6935.52	13 <i>Sabine Wächter</i>	478.37	15
2 Sven Näther	2417.31	16 <i>Oliver Wusk</i>	454.09	16
3 <i>Ina Rendtel</i>	1519.27	17 <i>Sirko Molau</i>	437.19	18
4 <i>Pierre Bader</i>	1503.08	22 <i>Frank Enzlein</i>	356.23	22
5 <i>André Knöfel</i>	1503.00	33 <i>Stefan Schmeissner</i>	164.61	39
6 <i>Ralf Koschack</i>	1458.29	40 <i>Thomas Rattei</i>	142.16	43
7 Rainer Arlt	1352.74	53 <i>Frank Wächter</i>	82.51	63
8 <i>Christoph Gerber</i>	837.26	92 <i>Kai Schultze</i>	32.23	98
9 <i>Roland Winkler</i>	696.09	128 <i>Torsten Hansen</i>	13.88	147
10 Ralf Kuschnik	664.57	174 <i>Andy Bruns</i>	1.40	–

Die ersten zehn Zeilen sind der komplette Auszug aus der Gesamttabelle, daneben sind alle eingetragen, die 2016 aktiv waren. Ausgangspunkt der Tabelle 4 ist Harald Seiferts Durchmusterung aller MM-Ausgaben bis zum Jahr 1997 (Nr. 1/1998). Er hatte alle Eintragungen aus den alten Listen in den MM in einer Übersicht zusammengetragen. Diese Tabelle enthält also praktisch alle visuellen Beobachtungseinsätze seit der Gründung des AKM Ende der 1970-er Jahre. Entsprechend erschienen auf den vorderen Positionen die “Alt-Beobachter” aus den Jahren mit regelmäßigen Beobachterlagern. Einsätze und Erfolge in jüngerer Zeit werden dagegen nicht erkennbar. In der Tabelle 5 haben wir daher nur die Bilanzen der letzten fünf Jahre notiert, sodass die gegenwärtig aktiven Beobachter oben erscheinen. (Die Zahlen in Klammern beziehen sich auf die Positionen in der kompletten Liste, die der Tabelle 4 zugrunde liegt.)

Tabelle 5: Visuelle Meteorbeobachter 2012 – 2016; ab 10 Stunden Einsatz

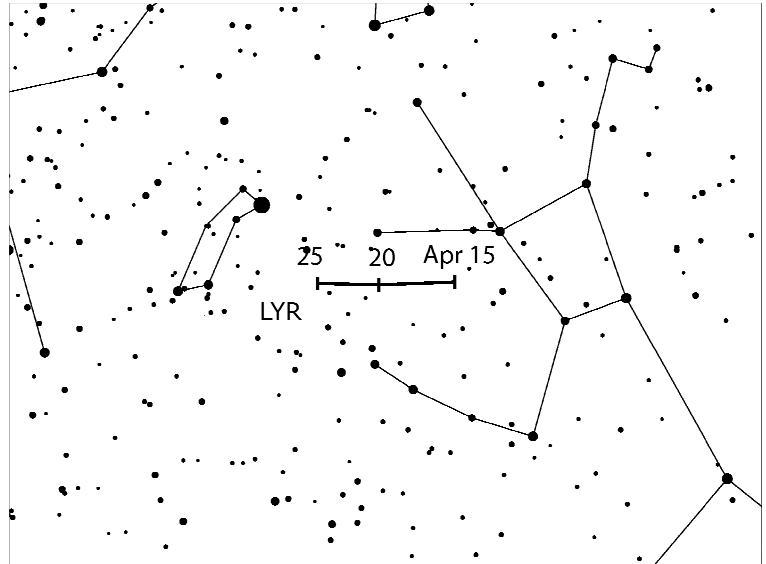
	Beobachter, Ort	Summe T_{eff} (h)	Meteore
1	(1) Jürgen Rendtel, Potsdam	852.7	13456
2	(8) Christoph Gerber, Heidelberg	262.0	1773
3	(4) Pierre Bader, Viernau	231.8	3293
4	(2) Sven Näther, Wilhelmshorst	204.6	2050
5	(33) Stefan Schmeissner, Kulmbach	140.1	1369
6	(3) Ina Rendtel, Potsdam	113.2	2425
7	(16) Oliver Wusk, Berlin	93.2	1790
8	(13) Sabine Wächter, Radebeul	58.4	859
9	(17) Sirko Molau, Seysdorf	44.4	1527
10	(22) Frank Enzlein, Eiche	43.9	1298
11	(9) Roland Winkler, Markkleeberg	37.6	388
12	(53) Frank Wächter, Radebeul	27.9	317
13	(98) Kai Schultze, Berlin	24.0	650
14	(6) Ralf Koschack, Lendershagen	17.7	1098
15	(40) Thomas Rattei, Wien	17.1	187
16	(60) Hartwig Lüthen, Hamburg	15.2	115
17	(18) Ulrich Sperberg, Salzwedel	14.8	381
18	(5) André Knöfel, Lindenberg	14.0	347
19	(128) Torsten Hansen, Reichau	13.9	632
20	(130) Ralf Neumann, Bremen	13.1	194
21	(7) Rainer Arlt, Ludwigsfelde	12.4	276
22	(100) Christian Schmiel, Potsdam	11.3	240

Obwohl die übliche Zeit für Vorsätze zum neuen Jahr schon einige Wochen zurückliegt: Auf zum Beobachten der kleinen und großen Meteorströme 2017 – gute Sicht, den “richtigen Riecher” um zur besten Zeit draußen zu sein und ein wenig Glück mit vielleicht unerwarteter Aktivität. Dann gibt es auf dem nächsten AKM-Treffen wieder berichtenswerte Neuigkeiten.

Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter im April 2017

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

Nach einer ruhigen Phase im Februar/März nimmt die Meteoraktivität langsam wieder zu und es sind die ersten interessanten Ströme zu beobachten. Der Strom des Monats, die Lyriden (LYR), beginnt am 16.4. seine kurze Aktivität. Das Maximum liegt in diesem Jahr am 22.4. gegen 12h UT, das mögliche Peak-Intervall liegt zwischen 04h und 15h UT, der Strom ist bis zum 25.4. aktiv. Die ZHRs liegen allgemein bei 18, sind aber variabel. 1982 gab es einen Höchstwert von 90. Der Neumond am 26.4. bietet in diesem Jahr optimale Bedingungen, Beobachtungen sind ab 22h30m Ortszeit möglich.



Die Eta-Aquariiden (ETA) beginnen ab 19.4. ihre Aktivität und bleiben über das Monatsende hinaus aktiv. Da der Radiant erst kurz vor Dämmerung am Firmament erscheint sind sinnvolle Beobachtungen erst in dieser Zeit möglich und das Zeitfenster ist in unseren Breiten auf ca. 1 Stunde begrenzt. In südlicheren Breiten (etwa bis 40°N) ist das Fenster für Beobachtungen günstiger.

Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network – September 2016

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

Über gute Beobachtungsbedingungen konnten wir in diesem Jahr schon wiederholt berichten, aber der September setzt dem Geschehen definitiv die Krone auf, weil er alles bisher Erlebte in den Schatten stellt.

Lassen wir einfach die nackten Zahlen sprechen: Im September 2016 haben sich 79 Kameras am IMO Video Netzwerk beteiligt, von denen 70 auf zwanzig und mehr Beobachtungsnächte und immer noch 49 auf wenigstens 25 Beobachtungsnächte kamen. In jeder dritten Septembernacht waren mehr als 70 Kameras im Einsatz! Wenn man von einer kurzen Schwächephase zur Monatsmitte absieht, dann waren die immer länger werdenden Nächte zudem fast durchgehend klar. So kamen wir in Summe auf über 14.000 Stunden effektive Beobachtungszeit – das sind etwa 1.700 Stunden mehr als im bisherigen Rekordmonat August 2015 und sogar fast 25% mehr als die bisher beste Septemberausbeute. Die mittlere stündliche Meteorrate lag leicht über dem langjährigen Durchschnitt, so dass auch die Anzahl der Meteore einen neuen September-Rekordwert erreichte. Über 62.000 Meteore in einem Monat – das hat bisher weder ein Oktober noch ein Dezember geschafft. Lediglich der August konnte in den letzten fünf Jahren mit diesem Ergebnis mithalten – aber im August haben wir die Perseiden, die über einen Zeitraum von Wochen substantiell zur Meteorausbeute beitragen. Und im September? Die Meteorstromlisten von IMO und MDC kennen lediglich einige kleine Ströme in der Perseus/Auriga-Region, die jedoch variable Aktivität zeigen und in vielen Jahren überhaupt nicht ins Gewicht fallen.

Tatsächlich haben visuelle amerikanische Meteorbeobachter auf erhöhte Raten der September-Perseiden (SPE) in den drei Nächsten vom 8. bis 10. September hingewiesen. Vergleicht man jedoch das Fluss-

dichteprofil dieses Stroms mit den Daten der Vorjahre (Abbildung 1), zeigen sich außer dem Ausbruch von 2013 (der in der Abbildung weggelassen wurde, um sie nicht zu verfälschen) keine nennenswerten Schwankungen. Die Rate fällt 2016 sogar einen Tick geringer aus als üblich.

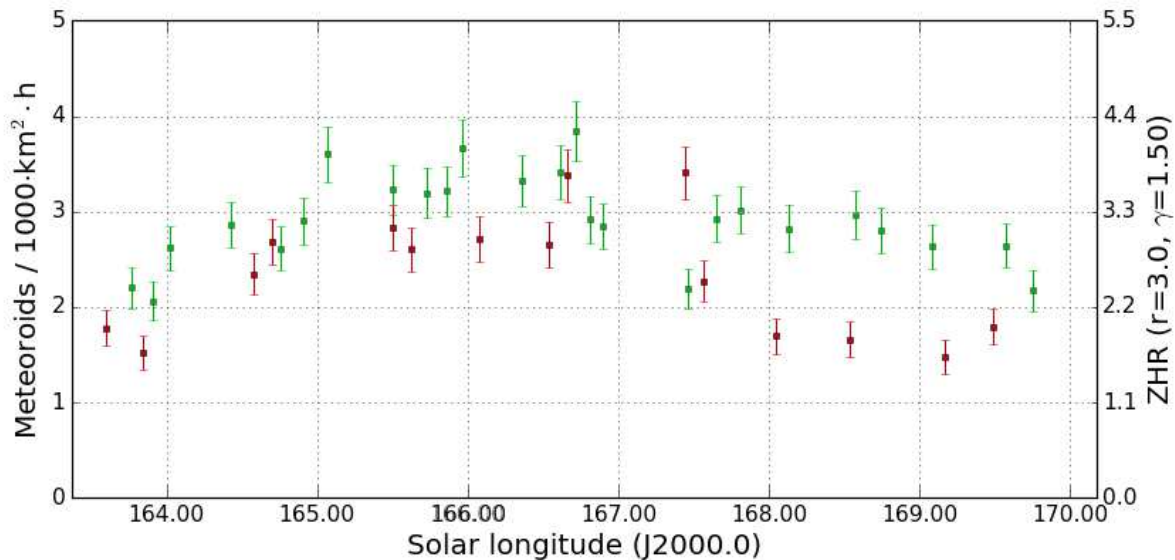


Abbildung 1: Vergleich der Flussdichte der September-Perseiden 2016 (rot) mit dem Durchschnitt der Jahre 2011 bis 2015 (grün, ohne 2013), abgeleitet aus Videobeobachtungen des IMO Video Meteor Network.

Bevor wir an dieser Stelle erneut auf Algorithmen der Videometeorbeobachtung eingehen, möchten wir noch eine polnische Beobachterin begrüßen, die den Weg zum IMO-Netzwerk gefunden hat. Nach der Behebung anfänglicher Softwareprobleme stellt uns Wala Wegrzyk seit September die Daten Ihrer Mintron-Kamera PAV78 zur Verfügung.

Im Monatsbericht vom März 2016 haben wir hergeleitet, wie der Verlust der Grenzgröße durch die Bewegung der Meteore von ihrer Winkelgeschwindigkeit und der Point Spread Function, also der Abbildungsschärfe von Sternen und Meteoren, abhängt. Dabei gingen wir davon aus, dass sich Sterne durch eine rotationssymmetrische bivariate Gaußverteilung modellieren lassen, deren einziger relevanter Parameter die Varianz der Verteilung ist. Im Juni-report haben wir dann gezeigt, dass die Varianz der Gaußverteilung aus Videobildern bestimmt werden kann, indem man die Helligkeit der Pixel kumulativ gegen ihren Abstand von der Mitte des Objekts aufträgt. Zur besseren Statistik werden dabei alle hellen Sterne im Gesichtsfeld in einer gemeinsamen Verteilung erfasst.

Heute wollen wir erste praktische Ergebnisse diese neuen Methoden präsentieren.

Nachdem der Algorithmus zur Schätzung der Varianz im RefStars-Tool implementiert war, wurden alle im September aktiven Kameras vermessen. Eigentlich wird dazu ein gemittelt, rauscharmes Hintergrundbild benötigt, was jedoch nicht zur Verfügung stand. Ersatzweise wurde daher pro Kamera ein Meteorbild mit möglichst vielen Videoframes und Sternen herangezogen. Der Nachteil ist, dass diese Bilder stärker verrauscht sind als gemittelte Bilder, weil sie jeweils den Maximumwert eines Pixels über alle Frames des Meteors beinhalten, nicht den Mittelwert. Zu einem späteren Zeitpunkt soll geklärt werden, ob dadurch das Ergebnis systematisch verfälscht wird.

Bei der Bestimmung der Varianz hat sich gezeigt, dass die gemessene kumulative Helligkeitsverteilung nur in wenigen Fällen perfekt mit der erwartenden Verteilung übereinstimmt (zum Beispiel bei ICC9,

Abbildung 2, links). In den meisten Fällen knickt die Verteilung im oberen Bereich vorzeitig ab (z.B. bei AVIS2, Abbildung 2, rechts). Manchmal hat das keinen Einfluss auf die ermittelte Varianz, aber meistens wird die Varianz nochmal kleiner, wenn man die Verteilungsfunktion nur bis zum Abknickpunkt fittet.

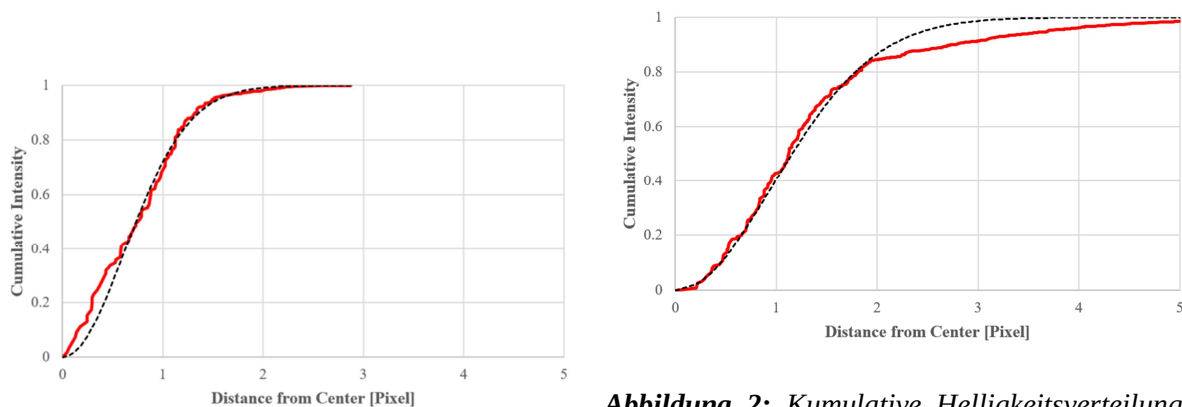
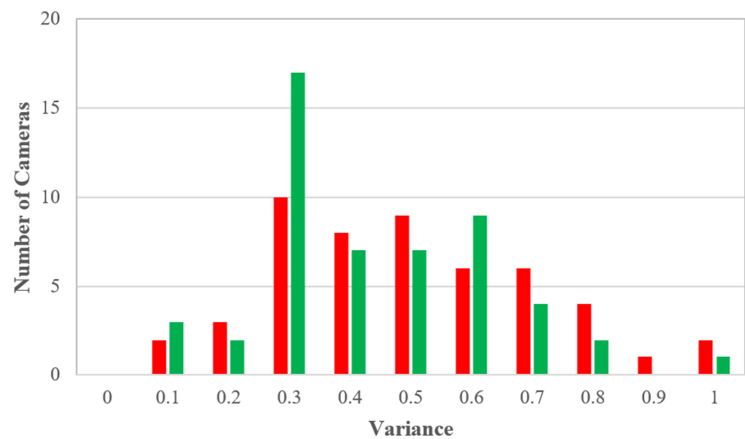


Abbildung 2: Kumulative Helligkeitsverteilung der Pixel aller hellen Sterne im Gesichtsfeld in Abhängigkeit vom deren Abstand zum Zentrum des Objekts, errechnet für die Kameras ICC9 (links) und AVIS2 (rechts). Die rote durchgehende Linie stellt die gemessene Verteilung dar, die schwarze gestrichelte Linie das zugehörige Modell.

Über alle Kameras gemittelt ergibt sich eine durchschnittliche Varianz der bivariaten Gaußverteilung von 0,61 ohne bzw. 0,51 mit Korrektur des Abknickpunkts (Abbildung 3). Die Stern- und Meteorbilder sind also in den meisten Fällen nur wenige Pixel groß. Besonders scharfe und punktförmige Abbildungen liefern die Kameras TEMPLAR2, TEMPLAR4 und LIC2 mit Varianzen unter 0,2. Besonders große Abbilder mit Varianzen größer als 1,0 liefern hingegen die Kameras LOOMECON, CAB1 und METKA.

Abbildung 3: Verteilung der Varianzen der Sternabbildungen mit (rot) und ohne (grün) Berücksichtigung der Verteilung oberhalb des Abknickpunkts.



Außerdem hat sich gezeigt, dass die Varianz noch nicht vollautomatisch mit RefStars bestimmt werden kann, weil sie sehr empfindlich auf bestimmte Fehler reagiert:

- Bei den verwendeten Meteaufnahmen kam es vor, dass die Segmentierung des Sterns nicht 100%ig fehlerfrei funktioniert und manchmal verirrte Hintergrundpixel zum Abbild dazugechnet wurden. Das vergrößert die errechnete Varianz in der Regel merklich. Bei der vorliegenden Analyse wurde diese Sterne manuell aussortiert – eventuell sind solche Fehlzugeordnungen von einzelnen Pixeln jedoch auch der Grund für das Abknicken der Verteilungen (Abbildung 2).
- Besonders helle Sterne, bei denen der CCD-Chip in die Sättigung kommt und mit Blooming reagiert, verfälschen die Schätzung ebenfalls. Das liegt daran, dass die Pixel in der Mitte eines Objekts viel heller sind als der mit 8 Bit maximal darstellbare Wert und damit eigentlich einen größeren Anteil im unteren Bereich der kumulativen Verteilung haben müssten.

- Für etwa 25% der Kameras konnte überhaupt keine Varianz geschätzt werden, weil zu wenig auswertbare Sterne im Gesichtsfeld vorlagen.
- Bei dieser Analyse wurde nicht nur auf den Endwert der Varianz nach Vermessung aller hellen Sterne im Gesichtsfeld geschaut, sondern auch auf die Zwischenergebnisse. Häufig stabilisierte sich der Schätzwert, je mehr Sterne hinzugenommen wurden. In einigen Fällen wurde die Varianz jedoch mit schwächer werdenden Sternen immer kleiner.

Möglicher Weise wird die Schätzung robuster, wenn rauschärmere Mittelwertbilder zur Verfügung stehen. Vielleicht lässt sich der Algorithmus auch noch optimieren, indem nicht die gesamte kumulative Verteilung zur Schätzung der Varianz herangezogen wird, sondern nur der Abschnitt bis zum Abknickpunkt.

Doch welchen Einfluss hat die errechnete Varianz nun auf die Meteorgrenzgröße und die nachfolgend abgeleiteten Werte wie Flussdichte und Populationsindex? Während der Grenzgrößenverlust in Abhängigkeit von der Winkelgeschwindigkeit bisher für alle Kameras identisch modelliert wurde, unterscheidet er sich nun zwischen den Kameras in Abhängigkeit von deren Varianz. Abbildung 4 vergleicht exemplarisch die Abhängigkeit für eine Varianz von 0,3 und 0,6. Die Differenz zwischen beiden Kurven steigt schnell auf einen Wert von über 40% an (was etwa 0,3 mag entspricht), der ab einer Geschwindigkeit von etwa 5 Pixeln pro Videoframe konstant bleibt.

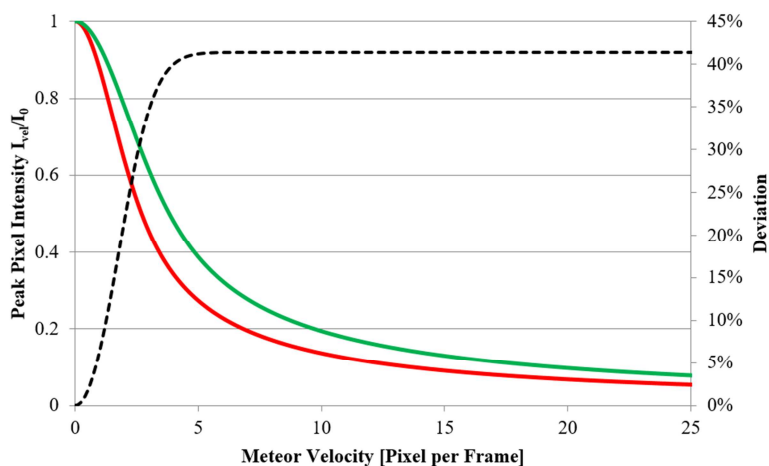


Abbildung 4: Abhängigkeit des Intensitätsverlusts von der Meteorgeschwindigkeit für ein Objekt mit einer Varianz von 0,3 (rote Linie) bzw. 0,6 (grüne Linie). Die prozentuale Abweichung zwischen beiden Kurven ist gegen die sekundäre Y-Achse aufgetragen (schwarze gestrichelte Linie).

Kann dieser Unterschied die kameraspezifischen Perception Coefficients erklären, die wir zur Berechnung der Populationsindizes im Monatsbericht vom Juli 2015 eingeführt haben? Um das zu prüfen, wurde die mittlere sporadische Flussdichte jeder Kamera über den ganzen Monat September hinweg errechnet. Es zeigt sich, dass sich das Verhalten der Kameras kaum ändert (Abbildung 5). Mit SRAKA und ICC9 gibt es zwei deutliche Ausreißer nach oben, die noch genauer analysiert werden müssen.

Das wichtigste Fazit ist jedoch, dass der Verlust an Grenzgröße durch die Bewegung der Meteore um mehr als eine halbe Größenklasse geringer ist als im bisherigen Modell, was die errechneten effektiven Sammelflächen der Kameras um etwa einen Faktor zwei vergrößert und die Flussdichten um denselben Betrag vermindert. Wir können daher nicht einfach mit beiden Verfahren errechnete Flussdichtedaten kombinieren, sondern müssen zuerst den gesamten Datenbestand mit der neuen Methode aktualisieren.

Um der kameraspezifischen Varianz Rechnung zu tragen, wurden die Perception Coefficients für alle Kameras neu berechnet (basierend auf Abbildung 5, rechts). Beim Vergleich der alten und neuen Werte zeigt sich, dass sich der Perception Coefficient für einige Kameras geändert hat. Ansonsten müssten sich alle Punkte in Abbildung 6 entlang der Diagonale anordnen.

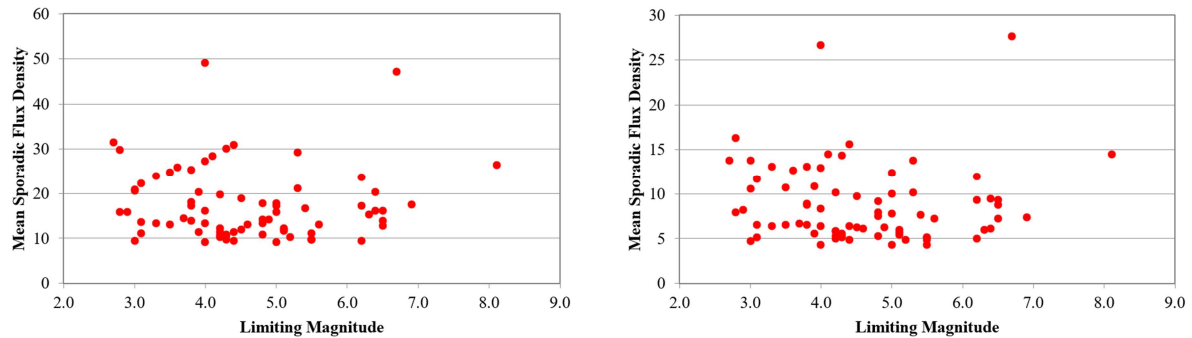
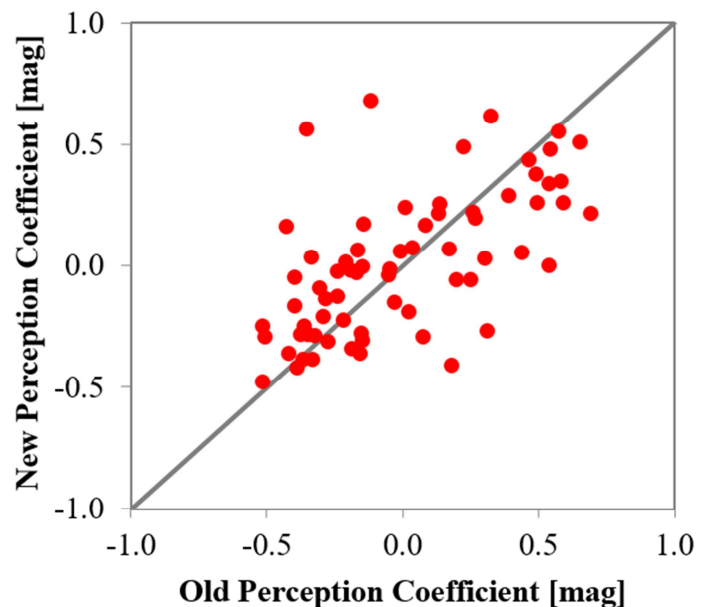


Abbildung 5: Mittlere sporadische Flussdichte im September nach der bisherigen Methode berechnet, wo die Abhängigkeit zwischen Meteorogeswindigkeit und Grenzgrößenverlust für alle Kameras gleich ist (links), und nach der neuen Methode, wo sie von der kameraspezifischen Varianz der Gaußverteilung abhängt (rechts). Auf der x-Achse ist die stellare Grenzgröße der Kamera dargestellt.

Abbildung 6: Vergleich der Perception Coefficients nach der alten und neuen Methode zur Korrektur der Meteorogeswindigkeit.



Ermittelt man schließlich unter Berücksichtigung der neuen Perception Coefficients den Populationsindex der sporadischen Meteore in jeder Septembernacht, ergibt sich nahezu kein Unterschied zur bisherigen Methode (Abbildung 7). Das liegt daran, dass alle Kameras mehr oder weniger gleichmäßig an Meteorogrenzgröße gewinnen und Unterschiede zwischen den Kameras durch den Perception Coefficient ausgeglichen werden. Damit ändert sich das Verhältnis der Flussdichte der Kameras untereinander, aus dem der Populationsindex berechnet wird, kaum noch.

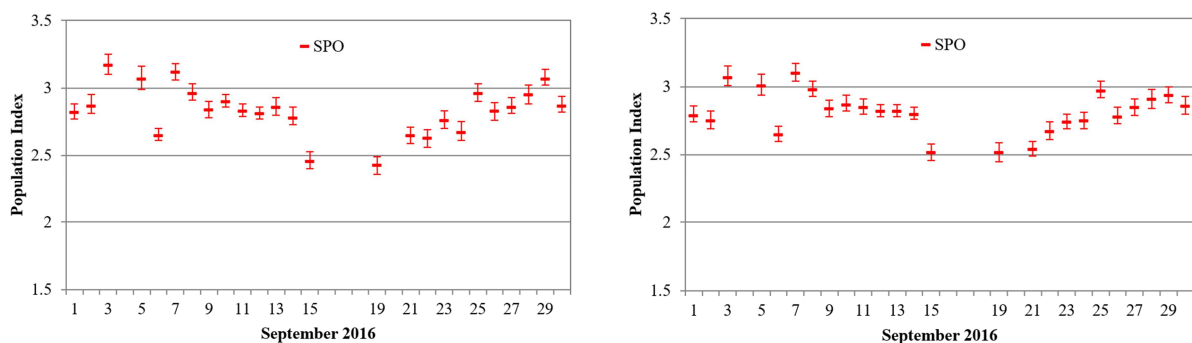


Abbildung 7: Populationsindex der sporadischen Meteore im September 2016, errechnet nach der alten (links) und der neuen Methode (rechts) zur Korrektur der Meteorogeswindigkeit. Nächte, in denen weniger als 1.000 sporadische Meteore zur Verfügung standen, wurden weggelassen.

Insgesamt trägt das verbesserte Modell dazu bei, die Beobachtungsbedingungen präziser zu erfassen. Das hat einen merklichen Einfluss auf die Flussdichte, jedoch keinen Einfluss auf den Populationsindex oder bekannte systematische Fehler wie die Abhängigkeit des r-Werts von der Mondphase.

1. Beobachterübersicht

Code	Name	Ort	Kamera	Feld [°]	St.LM [mag]	Eff.CA [km ²]	Nächte	Zeit [h]	Meteore
ARLRA	Arlt	Ludwigsfelde/DE	LUDWIG2 (0.8/8)	1475	6.2	3779	27	194.6	1315
BERER	Berkó	Ludanyhalaszi/HU	HULUD1 (0.8/3.8)	5542	4.8	3847	9	68.9	313
BOMMA	Bombardini	Faenza/IT	MARIO (1.2/4.0)	5794	3.3	739	27	211.6	1080
BREMA	Breukers	Hengelo/NL	MBB3 (0.75/6)	2399	4.2	699	27	166.6	509
BRIBE	Klemt	Herne/DE	HERMINE (0.8/6)	2374	4.2	678	26	153.7	622
		Berg. Gladbach/DE	KLEMOI (0.8/6)	2286	4.6	1080	25	157.4	586
CARMA	Carli	Monte Baldo/IT	BMH2 (1.5/4.5)*	4243	3.0	371	24	156.5	423
CASFL	Castellani	Monte Baldo/IT	BMH1 (0.8/6)	2350	5.0	1611	25	186.5	645
CRIST	Crivello	Valbrenna/IT	BILBO (0.8/3.8)	5458	4.2	1772	30	218.3	914
			C3P8 (0.8/3.8)	5455	4.2	1586	29	194.1	649
			STG38 (0.8/3.8)	5614	4.4	2007	30	228.1	1530
DONJE	Donati	Faenza/IT	JENNI (1.2/4)	5886	3.9	1222	26	216.9	1314
ELTMA	Eltri	Venezia/IT	MET38 (0.8/3.8)	5631	4.3	2151	24	176.3	609
FORKE	Förster	Carlsfeld/DE	AKM3 (0.75/6)	2375	5.1	2154	24	186.6	793
GONRU	Goncalves	Foz do Arelho/PT	FARELHO1 (1.0/2.6)	6328	2.8	469	14	102.8	109
		Tomar/PT	TEMPLAR1 (0.8/6)	2179	5.3	1842	30	259.1	1284
			TEMPLAR2 (0.8/6)	2080	5.0	1508	30	263.4	975
			TEMPLAR3 (0.8/8)	1438	4.3	571	29	241.4	416
			TEMPLAR4 (0.8/3.8)	4475	3.0	442	30	256.6	909
			TEMPLAR5 (0.75/6)	2312	5.0	2259	30	233.3	976
GOVMI	Govedic	Sredisce ob Dr./SI	ORION2 (0.8/8)	1447	5.5	1841	28	210.0	709
			ORION4 (0.95/5)	2662	4.3	1043	28	98.0	356
HERCA	Hergenrother	Tucson/US	SALSA3 (0.8/3.8)	2336	4.1	544	22	179.4	472
HINWO	Hinz	Schwarzenberg/DE	HINWO1 (0.75/6)	2291	5.1	1819	22	158.7	693
IGAAN	Igaz	Budapest/HU	HUPOL (1.2/4)	3790	3.3	475	19	149.1	118
JONKA	Jonas	Budapest/HU	HUSOR (0.95/4)	2286	3.9	445	29	200.6	358
			HUSOR2 (0.95/3.5)	2465	3.9	715	29	213.4	399
KACJA	Kac	Kamnik/SI	CVETKA (0.8/3.8)	4914	4.3	1842	20	132.0	670
		Kostanjevec/SI	METKA (0.8/12)*	715	6.4	640	12	93.0	213
		Ljubljana/SI	ORION1 (0.8/8)	1399	3.8	268	24	170.7	646
		Kamnik/SI	REZIKA (0.8/6)	2270	4.4	840	21	152.0	1074
			STEFKA (0.8/3.8)	5471	2.8	379	20	136.8	432
KOSDE	Koschny	Izana Obs./ES	ICC7 (0.85/25)*	714	5.9	1464	20	170.0	1485
		La Palma / ES	ICC9 (0.85/25)*	683	6.7	2951	29	225.0	2405
		Izana Obs./ES	LIC1(2.8/50)*	2255	6.2	5670	29	261.3	2944
		La Palma / ES	LIC2 (3.2/50)*	2199	6.5	7512	28	261.3	3082
LOJTO	Łojek	Grabniak/PL	PAV57 (1.0/5)	1631	3.5	269	19	133.6	632
LOPAL	Lopes	Lisboa/PT	NASO1 (0.75/6)	2377	3.8	506	19	117.3	214
MACMA	Maciejewski	Chelm/PL	PAV35 (0.8/3.8)	5495	4.0	1584	25	172.3	1022
			PAV36 (0.8/3.8)*	5668	4.0	1573	28	192.9	997
			PAV43 (0.75/4.5)*	3132	3.1	319	26	165.2	501
			PAV60 (0.75/4.5)	2250	3.1	281	28	195.3	1055
MARGR	Maravelias	Lofoupoli/GR	LOOMECON (0.8/12)	738	6.3	2698	22	164.0	345
MARRU	Marques	Lisbon/PT	CAB1 (0.75/6)	2362	4.8	1517	30	261.9	987
			RAN1 (1.4/4.5)	4405	4.0	1241	29	237.4	675
MASMI	Maslov	Novosibirsk/RU	NOWATEC (0.8/3.8)	5574	3.6	773	26	178.2	926
MOLSI	Molau	Seysdorf/DE	AVIS2 (1.4/50)*	1230	6.9	6152	25	207.1	2391
			ESCIMO2 (0.85/25)	155	8.1	3415	25	213.2	616
			MINCAM1 (0.8/8)	1477	4.9	1084	24	177.9	701
		Ketzür/DE	REMO1 (0.8/8)	1467	6.5	5491	29	208.2	1814
			REMO2 (0.8/8)	1478	6.4	4778	29	213.6	1455
			REMO3 (0.8/8)	1420	5.6	1967	28	206.1	880
			REMO4 (0.8/8)	1478	6.5	5358	28	219.0	1446
MORJO	Morvai	Fülöpszallas/HU	HUFUL (1.4/5)	2522	3.5	532	27	213.1	395
MOSFA	Moschini	Rovereto/IT	ROVER (1.4/4.5)	3896	4.2	1292	22	23.7	142
OTMI	Otte	Pearl City/US	ORIE1 (1.4/5.7)	3837	3.8	460	23	124.4	208
PERZS	Perkó	Becsehely/HU	HUBEC (0.8/3.8)*	5498	2.9	460	20	160.9	853
ROTEC	Rothenberg	Berlin/DE	ARMEFA (0.8/6)	2366	4.5	911	13	51.0	165
SARAN	Saraiva	Carnaxide/PT	RO1 (0.75/6)	2362	3.7	381	27	217.1	404
			RO2 (0.75/6)	2381	3.8	459	18	169.0	420
			RO3 (0.8/12)	710	5.2	619	22	194.3	650
			SOFIA (0.8/12)	738	5.3	907	29	228.4	404
SCALE	Scarpa	Alberoni/IT	LEO (1.2/4.5)*	4152	4.5	2052	13	86.7	128
SCHHA	Schremmer	Niederkrüchten/DE	DORAEMON (0.8/3.8)	4900	3.0	409	27	154.0	644

1. Beobachterübersicht (Fortsetzung)

Code	Name	Ort	Kamera	Feld [°]	St.LM [mag]	Eff.CA [km²]	Nächte	Zeit [h]	Meteore
SLAST	Slavec	Ljubljana/SI	KAYAK1 (1.8/28)	563	6.2	1294	25	168.8	487
			KAYAK2 (0.8/12)	741	5.5	920	25	158.8	154
STOEN	Stomeo	Scorze/IT	MIN38 (0.8/3.8)	5566	4.8	3270	28	187.4	1117
			NOA38 (0.8/3.8)	5609	4.2	1911	29	191.4	817
			SCO38 (0.8/3.8)	5598	4.8	3306	29	202.1	1283
STRJO	Strunk	Herford/DE	MINCAM2 (0.8/6)	2354	5.4	2751	24	155.3	922
			MINCAM3 (0.8/6)	2338	5.5	3590	28	169.6	669
			MINCAM4 (1.0/2.6)	9791	2.7	552	21	147.0	138
			MINCAM5 (0.8/6)	2349	5.0	1896	26	170.4	614
			MINCAM6 (0.8/6)	2395	5.1	2178	28	171.0	565
TEPIS	Tepliczky	Agostyan/HU	HUAGO (0.75/4.5)	2427	4.4	1036	28	222.0	388
			HUMOB (0.8/6)	2388	4.8	1607	28	212.1	722
TRIMI	Triglav	Velenje/SI	SRAGA (0.8/6)*	2222	4.0	546	23	100.3	280
WEGWA	Węgrzyk	Nieznaszyn/PL	PAV78 (0.8/6)	2286	4.0	778	21	144.9	599
YRJIL	Yrjölä	Kuusankoski/FI	FINEXCAM (0.8/6)	2337	5.5	3574	20	106.6	433
Summe							30	14077.5	62285

* aktives Gesichtsfeld kleiner als Videoframe

2. Übersicht Einsatzzeiten (h)

September	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
ARLRA	6.1	4.1	6.1	3.3	6.8	7.7	7.8	8.0	8.0	8.3	8.5	8.4	8.5	8.2	8.0
BRIBE	8.2	2.6	1.7	1.6	8.8	8.9	9.0	3.6	9.2	8.4	9.2	9.3	9.3	9.1	0.9
	8.4	2.3	5.0	-	8.7	8.8	8.7	3.7	8.8	7.7	8.5	9.3	9.3	8.2	0.7
FORKE	8.4	5.6	8.2	-	-	8.6	9.1	8.4	9.1	8.3	9.1	9.4	8.7	9.5	8.2
HINWO	7.5	3.2	7.0	-	-	5.7	-	9.2	7.7	9.1	6.4	7.9	6.4	7.9	6.3
KOSDE	7.8	6.6	9.4	-	-	-	-	-	8.9	9.6	7.6	1.7	9.4	-	-
	9.3	9.4	9.4	9.4	9.5	9.5	9.5	9.6	9.6	9.6	9.1	8.2	7.2	6.2	3.6
	8.6	7.2	9.9	9.9	8.6	9.2	8.6	8.7	9.2	9.3	8.4	2.7	9.6	9.1	9.0
	9.4	9.4	9.5	9.5	9.5	9.5	9.6	9.6	9.6	9.7	9.2	8.2	7.2	6.3	4.8
MOLSI	7.3	8.3	7.9	0.6	-	5.3	8.5	8.7	8.7	8.8	8.8	8.9	8.9	9.0	5.5
	8.4	8.7	7.7	0.6	-	3.7	8.8	8.9	9.2	9.2	9.3	7.1	9.4	9.5	6.7
	6.6	8.1	6.4	0.6	-	-	7.6	8.0	8.0	7.0	6.9	6.8	8.2	7.3	1.9
	6.7	2.1	5.0	3.2	6.7	8.5	8.6	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.0	9.0
	6.7	2.8	5.3	3.5	6.6	8.6	8.8	8.8	8.8	9.0	9.0	9.0	9.1	9.1	8.9
	7.0	2.6	5.1	3.3	6.6	7.8	8.9	5.4	8.5	9.2	9.2	9.3	9.3	9.4	9.4
	6.9	2.2	5.3	3.4	6.0	8.9	9.0	9.0	9.0	9.2	9.2	9.3	9.4	9.5	9.4
ROTEC	1.3	1.6	2.2	-	2.1	-	-	-	-	-	-	8.9	0.6	9.1	0.7
SCHHA	8.6	2.7	2.1	2.0	8.7	5.5	7.2	4.6	8.3	7.4	8.6	9.2	7.3	8.8	1.5
STRJO	8.4	-	-	1.8	8.6	8.9	9.0	6.4	8.5	6.0	9.2	8.8	-	9.4	1.8
	6.4	1.5	2.3	1.0	8.7	8.7	8.8	6.4	8.9	6.3	9.0	9.1	9.3	9.2	2.9
	7.1	0.5	2.2	0.8	8.8	8.9	9.0	6.0	9.1	8.7	9.3	-	9.3	9.4	-
	4.5	1.4	3.1	1.3	8.8	8.7	8.8	6.4	8.9	7.6	9.0	9.3	9.2	9.4	3.6
	7.9	1.0	1.7	1.2	8.7	8.7	8.9	6.2	9.1	5.0	9.2	9.3	9.3	9.3	4.0
Summe	478.6	484.2	507.4	201.4	408.0	449.7	494.8	531.8	565.5	477.5	583.4	500.4	590.3	511.0	419.3

September	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ARLRA	-	6.9	-	5.2	-	7.0	6.2	7.6	8.5	8.9	8.1	8.5	8.5	4.1	7.3
BRIBE	-	-	0.2	-	-	4.1	7.3	9.2	10.2	2.8	6.7	6.4	4.5	0.2	2.3
	2.3	-	-	-	0.2	9.8	6.8	10.0	10.1	2.3	0.5	6.9	8.8	-	1.6
FORKE	-	-	-	-	7.7	5.3	4.8	9.8	8.7	1.4	9.7	8.1	8.1	8.1	3.0
HINWO	-	-	-	-	-	7.1	3.5	10.2	7.8	9.9	4.3	10.5	10.2	9.3	1.6
KOSDE	-	8.4	3.2	-	-	10.0	9.9	10.0	10.0	10.1	7.3	10.1	9.6	10.2	10.2
	3.0	3.1	4.5	4.5	4.5	5.7	6.0	7.0	8.0	9.0	10.1	10.1	-	10.2	10.2
	10.0	9.4	7.3	8.5	-	10.3	10.2	10.0	10.2	9.9	8.0	10.0	10.0	9.7	9.8
	9.8	9.9	9.9	9.9	-	10.0	10.0	10.0	10.1	10.1	10.1	10.1	-	10.2	10.2
MOLSI	-	-	-	-	6.2	9.4	9.3	9.6	9.6	9.7	8.8	9.8	9.7	9.9	9.9
	-	-	-	-	6.5	9.8	10.0	10.0	10.1	10.2	9.7	10.3	10.0	9.3	10.1
	-	-	-	-	1.4	7.3	9.1	9.8	9.8	9.8	9.3	9.1	9.7	10.1	9.1
	0.2	6.2	-	9.1	2.2	5.5	8.0	9.4	9.7	9.9	7.2	9.7	8.1	3.1	8.0
	0.4	7.2	-	9.3	1.3	5.7	8.3	9.3	10.0	10.0	7.9	9.9	8.9	3.3	8.1
	-	7.5	-	9.6	2.7	5.5	8.3	9.9	7.3	10.2	6.3	8.7	8.6	3.0	7.5
	-	8.0	-	9.6	2.6	6.8	9.0	9.8	10.2	10.2	7.4	10.2	8.3	2.9	8.3
ROTEC	-	-	-	0.7	-	-	-	-	-	-	-	7.4	3.3	4.3	8.8
SCHHA	4.7	-	0.9	3.2	0.6	5.2	3.3	9.6	8.5	5.0	6.3	7.3	6.9	-	-
STRJO	1.7	0.9	2.1	-	4.0	10.0	-	9.4	9.1	5.3	10.3	9.6	1.6	-	4.5
	1.9	1.3	4.9	-	2.7	9.2	3.1	9.9	10.1	4.0	9.6	9.6	1.2	-	3.6
	3.2	-	4.5	-	-	9.9	4.5	10.0	10.1	5.4	10.3	-	-	-	-
	1.5	-	3.3	-	3.5	9.8	3.5	9.7	10.1	5.3	10.2	9.6	-	-	3.9
	2.5	2.0	2.4	-	2.9	9.8	3.4	9.9	10.2	3.1	10.3	9.3	1.6	-	4.1
Summe	266.8	257.4	254.2	328.3	249.8	472.6	515.5	581.1	605.1	605.9	497.8	637.5	555.0	570.0	477.2

3. Ergebnisübersicht (Meteore)

September	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
ARLRA	39	13	38	15	51	70	79	72	44	50	57	70	62	77	46
BRIBE	22	10	4	4	45	47	56	6	42	17	46	42	32	29	2
	23	3	6	-	42	58	51	5	30	11	40	46	26	30	3
FORKE	32	14	38	-	-	56	53	52	50	32	41	54	37	42	26
HINWO	26	10	33	-	-	44	-	40	29	36	33	33	32	32	22
KOSDE	61	45	83	-	-	-	-	-	85	87	68	23	99	-	-
	109	102	103	108	103	101	94	106	108	112	109	72	96	86	63
	92	78	114	116	136	153	113	138	86	151	90	46	106	66	46
	116	120	127	121	128	127	130	113	145	126	106	97	95	79	58
MOLSI	95	61	119	8	-	93	83	128	134	115	102	116	114	94	18
	25	18	20	3	-	21	22	20	38	39	29	26	23	25	2
	33	26	30	2	-	-	31	48	53	17	25	19	39	32	9
	65	3	30	28	65	120	107	96	49	73	100	83	89	113	73
	51	4	19	22	48	96	87	83	55	79	63	87	65	67	65
	33	4	14	23	36	40	60	27	37	47	51	43	49	56	57
	63	3	22	22	49	112	93	63	47	93	67	72	76	88	53
ROTEC	4	5	14	-	21	-	-	-	-	-	-	33	4	26	3
SCHHA	37	12	3	7	43	23	32	13	53	22	43	40	29	25	7
STRJO	23	-	-	4	75	81	80	20	64	7	67	71	-	40	2
	24	3	6	3	30	49	33	17	36	19	52	33	33	37	4
	7	2	1	1	17	12	10	1	10	3	14	-	4	5	-
	10	2	3	6	27	36	27	6	35	13	41	32	58	25	3
	16	4	3	2	39	36	48	13	35	4	36	32	30	19	7
Summe	2237	1838	1874	861	2039	2628	2658	2757	2885	2208	2680	2473	2736	2100	1729

September	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ARLRA	-	29	-	23	-	51	13	41	46	85	63	71	52	14	44
BRIBE	-	-	1	-	-	25	25	31	61	8	23	22	13	1	8
	4	-	-	-	1	29	16	30	58	6	4	27	33	-	4
FORKE	-	-	-	-	16	12	7	57	46	41	2	44	18	19	4
HINWO	-	-	-	-	-	22	7	54	43	57	6	53	32	46	3
KOSDE	-	42	26	-	-	91	74	81	96	79	58	82	102	99	104
	39	38	39	39	27	38	40	49	71	83	105	112	-	122	131
	45	53	13	78	-	109	102	142	117	106	75	147	133	151	142
	50	63	51	75	-	69	123	128	107	139	158	148	-	145	138
MOLSI	-	-	-	-	25	116	90	119	128	143	95	51	74	190	80
	-	-	-	-	6	35	28	25	35	44	22	12	16	50	32
	-	-	-	-	2	30	28	24	64	41	23	23	29	53	20
	1	65	-	103	22	49	31	32	59	110	37	95	44	7	65
	1	43	-	62	6	19	18	41	65	97	39	84	39	5	45
	-	24	-	45	10	7	23	38	13	43	13	35	22	8	22
	-	29	-	65	19	19	25	46	61	70	30	87	29	6	37
ROTEC	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	18	11	4	18
SCHHA	23	-	2	9	1	15	5	36	39	24	40	33	28	-	-
STRJO	5	4	7	-	14	53	-	67	78	18	69	47	2	-	24
	5	5	34	-	4	37	17	41	41	10	43	40	2	-	11
	1	-	4	-	-	13	4	7	8	3	11	-	-	-	-
	2	-	15	-	10	42	8	52	55	13	51	30	-	-	12
	10	7	14	-	2	33	8	37	33	4	45	34	3	-	11
Summe	909	918	863	1441	854	1931	2034	2388	2863	2622	2146	3042	2117	2407	2047

Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network – Oktober 2016

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

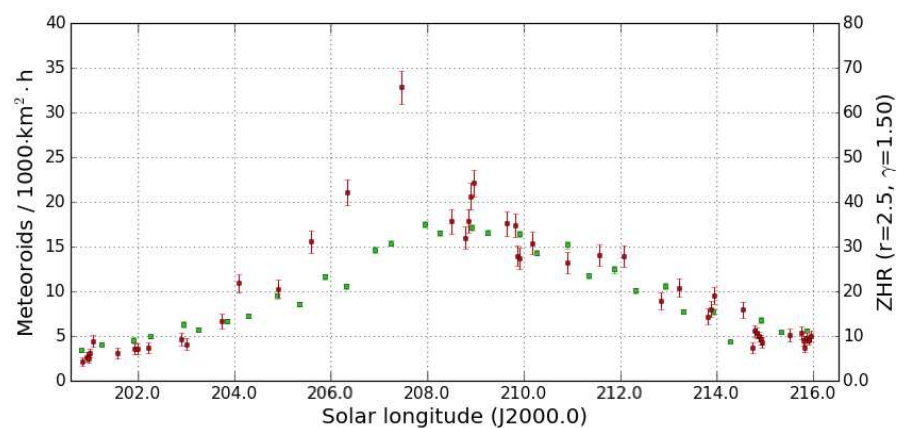
Wie schon in den vergangenen Jahren legte das gute Wetter auch in diesem Oktober eine Pause ein. Nach einem Feuerwerk an klaren Nächten mit einem Höhepunkt im Spätsommer kehrte herbstliche Tristesse mit wolken- und niederschlagsreichem Wetter ein. Die Statistik zeigt große Lücken und die Zahl der Beobachtungsnächte pro Kamera sank merklich. Waren es im September noch fast 90% der Kameras, die auf zwanzig und mehr Beobachtungsnächte kamen, so sank der Anteil im Oktober auf 60%. In jeder dritten Septembernacht waren mindestens 70 Kameras aktiv, im Oktober hingegen nur noch in jeder zehnten,

obwohl sich zwei Kameras mehr am Netzwerk beteiligten. Mit gut 47.000 Meteoren in 9.200 Beobachtungsstunden lag die Ausbeute unter dem Durchschnitt der letzten fünf Jahre.

Stefano Crivello gelang das Kunststück, mit seiner Kamera STG38 vom 26. Juni bis zum 11. Oktober ohne Unterbrechung zu beobachten. Das sind 108 Nächte am Stück, was vermutlich einmalig in der Historie des IMO Netzwerks ist.

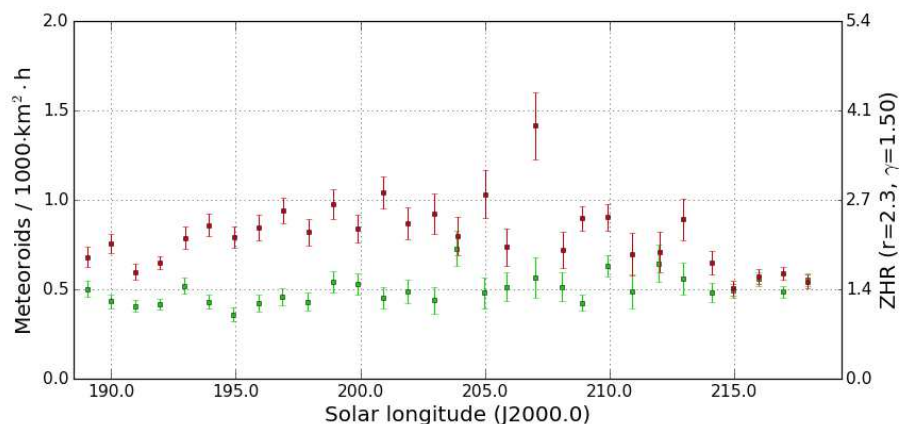
Bezüglich der Meteoraktivität ist der Oktober mit den Orioniden und mehreren kleinen Strömen ein ergiebiger Monat, zumal auch die sporadische Rate ein Maximum erreicht. Der wichtigste Meteorstrom war 2016 jedoch in doppelter Hinsicht belastet. Die Mondphase war zu den Orioniden sehr ungünstig, weil der abnehmende Mond zur Zeit des Maximums in der Nähe des Radianten stand, und das Wetter war bis zur Mitte der dritten Dekade besonders schlecht. Das Gesamtprofil (Abbildung 1, rot) zeigt zwischen dem 18. und 20. Oktober (206 bis 208° Sonnenlänge) eine Flussdichte, die bis zu einem Faktor zwei über dem langjährigen Mittelwert liegt (grün), während sich der Aktivitätsverlauf davor und danach gut mit den Daten früherer Jahre deckt. Eine unabhängige Bestätigung der erhöhten Orionidenaktivität wäre wünschenswert, ist jedoch in Ermangelung visueller Beobachtungen nicht möglich.

Abbildung 1: Vergleich der Aktivitätsprofile der Orioniden 2016 (rot) mit dem Mittelwert der Jahre 2011-2015 (grün), abgeleitet aus Videobeobachtungen des IMO Netzwerks.



Wirft man einen vergleichenden Blick auf die Tauriden, ergibt sich ein uneinheitliches Bild: Während die Aktivität der nördlichen Tauriden im Oktober nahezu konstant war, zeigten die südlichen Tauriden am 20. Oktober ebenfalls einen erhöhten Wert (Abbildung 2). Es ist daher nicht auszuschließen, dass beide Ausreißer zumindest teilweise daraus resultieren, dass die Daten aufgrund der widrigen Umstände stärker streuen.

Abbildung 2: Aktivitätsprofile der nördlichen (grün) und südlichen Tauriden (rot) im Oktober 2016, abgeleitet aus Videobeobachtungen des IMO Netzwerks.



Bei den zu Monatsbeginn aktiven Oktober-Camelopardaliden ist verwunderlich, dass „Ausbrüche“ vorhergesagt und auch beobachtet werden. Wir haben bereits 2009 gezeigt, dass dieser Strom jährlich wiederkehrt, jedoch aufgrund seiner geringen Halbwertsbreite bezogen auf einen Beobachtungsort nur alle paar Jahre gut beobachtet werden kann. Das von Esko Lyytinen vorhergesagte Maximum am Nachmittag des 5. Oktober (Sonnenlänge $192,56^\circ$) entspricht dem üblichen Maximumszeitpunkt des Stroms aus früheren Jahren. Insofern ist es keine Überraschung, dass sowohl finnische Videokameras als auch japanische Forward Scatter Systeme „erhöhte“ Raten zeigen. Die Kameras des IMO Netzwerks waren zu der Zeit noch nicht im Einsatz, aber an den Aktivitätsprofilen seit 2011 (Abbildung 3, links) erkennt man, dass in anderen Jahren genau zur selben Zeit Camelopardaliden beobachtet wurden. Auf der rechten Seite von Abbildung 3 ist das gemittelte Aktivitätsprofil der vergangenen sechs Jahre dargestellt. Die maximale Flussdichte wird bei einer Sonnenlänge von $192,58^\circ$ erreicht, was perfekt zur obigen Vorhersage passt.

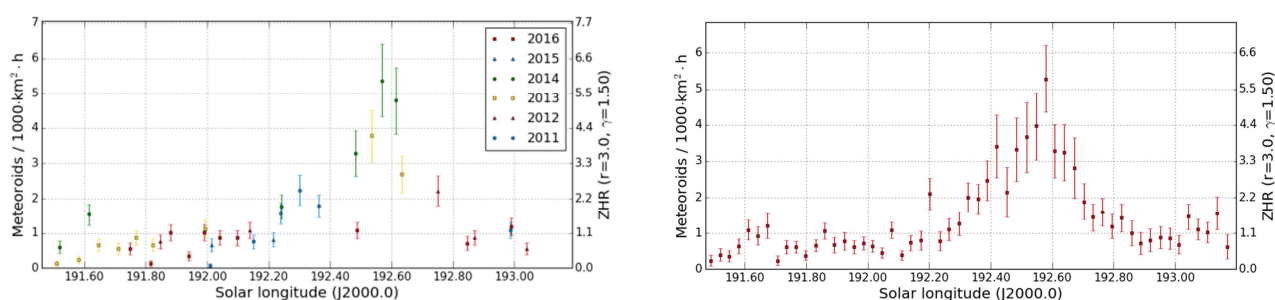


Abbildung 3: Aktivitätsprofile der Oktober-Camelopardaliden. Links sind die Messwerte der Jahre 2011 bis 2016 getrennt dargestellt, rechts das mittlere Aktivitätsprofil.

Bei den anderen Meteorströmen im Oktober gab es auch keine Überraschungen. Die Draconiden waren praktisch nicht existent, die Leonis Minoriden und epsilon Geminiden zeigten ein geringes Aktivitätsniveau ohne ausgeprägtes Maximum und das Aktivitätsprofil der Oktober Ursae Majoriden passt gut zu den Beobachtungen der letzten Jahre (Abbildung 4).

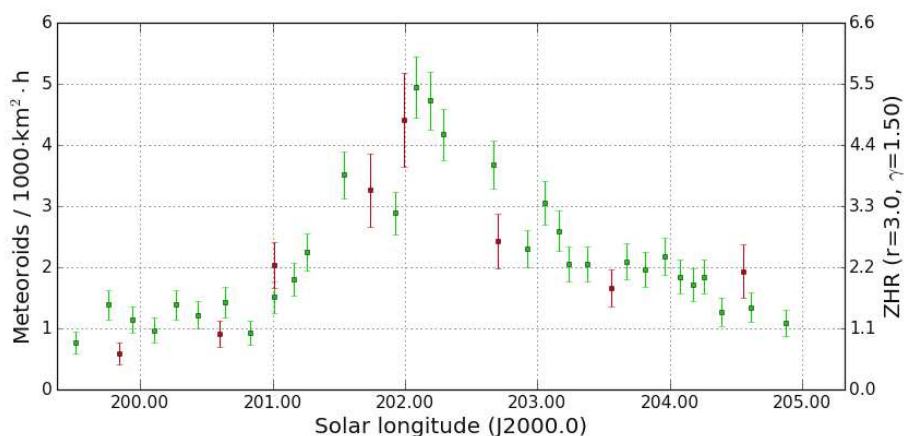


Abbildung 4: Vergleich der Aktivitätsprofile der Oktober Ursae Majoriden 2016 (rot) mit dem Mittelwert der Jahre 2011-2015 (grün), abgeleitet aus Video-beobachtungen des IMO Netzwerks.

1. Beobachterübersicht

Code	Name	Ort	Kamera	Feld [°]	St.LM [mag]	Eff.CA [km ²]	Nächte	Zeit [h]	Meteore
ARLRA	Arlt	Ludwigsfelde/DE	LUDWIG2 (0.8/8)	1475	6.2	3779	21	95.4	788
BANPE	Bánfalvi	Zalaegerszeg/HU	HUVCSE01 (0.95/5)	2423	3.4	361	11	44.0	65
BERER	Berkó	Ludanyhalaszi/HU	HULUD1 (0.8/3.8)	5542	4.8	3847	6	46.1	383
BOMMA	Bombardini	Faenza/IT	MARIO (1.2/4.0)	5794	3.3	739	22	140.6	939
BREMA	Breukers	Hengelo/NL	MBB3 (0.75/6)	2399	4.2	699	26	132.2	475
BRIBE	Klemt	Herne/DE	HERMINE (0.8/6)	2374	4.2	678	23	116.1	485
		Berg. Gladbach/DE	KLEMOI (0.8/6)	2286	4.6	1080	23	124.9	541
CARMA	Carli	Monte Baldo/IT	BMH2 (1.5/4.5)*	4243	3.0	371	23	150.9	540
CASFL	Castellani	Monte Baldo/IT	BMH1 (0.8/6)	2350	5.0	1611	24	174.7	858
CRIST	Crivello	Valbrenna/IT	BILBO (0.8/3.8)	5458	4.2	1772	26	161.3	924
			C3P8 (0.8/3.8)	5455	4.2	1586	20	142.8	692
			STG38 (0.8/3.8)	5614	4.4	2007	26	172.6	1424
DONJE	Donati	Faenza/IT	JENNI (1.2/4)	5886	3.9	1222	23	148.6	1049
ELTMA	Eltri	Venezia/IT	MET38 (0.8/3.8)	5631	4.3	2151	19	133.1	711
FORKE	Förster	Carlsfeld/DE	AKM3 (0.75/6)	2375	5.1	2154	8	40.0	178
GONRU	Goncalves	Foz do Arelho/PT	FARELHO1 (1.0/2.6)	6328	2.8	469	24	118.8	185
		Tomar/PT	TEMPLAR1 (0.8/6)	2179	5.3	1842	23	194.2	895
			TEMPLAR2 (0.8/6)	2080	5.0	1508	23	193.8	683
			TEMPLAR3 (0.8/8)	1438	4.3	571	24	165.3	265
			TEMPLAR4 (0.8/3.8)	4475	3.0	442	23	187.0	608
			TEMPLAR5 (0.75/6)	2312	5.0	2259	26	167.3	654
GOVMI	Govedic	Sredisce ob Dr./SI	ORION2 (0.8/8)	1447	5.5	1841	21	141.0	595
			ORION4 (0.95/5)	2662	4.3	1043	19	124.4	332
HERCA	Hergenrother	Tucson/US	SALSA3 (0.8/3.8)	2336	4.1	544	31	325.7	1255
HINWO	Hinz	Schwarzenberg/DE	HINWO1 (0.75/6)	2291	5.1	1819	15	41.6	175
IGAAN	Igaz	Hodmezovasar./HU	HUHOD (0.8/3.8)	5502	3.4	764	20	37.4	223
		Budapest/HU	HUPOL (1.2/4)	3790	3.3	475	5	22.6	21
JONKA	Jonas	Budapest/HU	HUSOR (0.95/4)	2286	3.9	445	14	93.1	254
			HUSOR2 (0.95/3.5)	2465	3.9	715	17	101.9	315
KACJA	Kac	Kamnik/SI	CVETKA (0.8/3.8)	4914	4.3	1842	13	76.9	355
		Kostanjevec/SI	METKA (0.8/12)*	715	6.4	640	3	21.0	72
		Ljubljana/SI	ORION1 (0.8/8)	1399	3.8	268	15	84.4	241
		Kamnik/SI	REZIKA (0.8/6)	2270	4.4	840	13	99.6	784
			STEFKA (0.8/3.8)	5471	2.8	379	13	72.6	224
KOSDE	Koschny	Izana Obs./ES	ICC7 (0.85/25)*	714	5.9	1464	25	168.0	1666
		La Palma / ES	ICC9 (0.85/25)*	683	6.7	2951	28	199.8	2465
		Izana Obs./ES	LIC1 (2.8/50)*	2255	6.2	5670	27	194.7	2560
		La Palma / ES	LIC2 (3.2/50)*	2199	6.5	7512	27	221.0	2922
LOJTO	Łojek	Grabniak/PL	PAV57 (1.0/5)	1631	3.5	269	4	22.6	98
LOPAL	Lopes	Lisboa/PT	NASO1 (0.75/6)	2377	3.8	506	19	106.8	261
MACMA	Maciejewski	Chelm/PL	PAV35 (0.8/3.8)	5495	4.0	1584	15	64.1	303
			PAV36 (0.8/3.8)*	5668	4.0	1573	18	82.6	408
			PAV43 (0.75/4.5)*	3132	3.1	319	15	72.8	232
			PAV60 (0.75/4.5)	2250	3.1	281	20	91.3	475
MARGR	Maravelias	Lofoupoli/GR	LOOMECON (0.8/12)	738	6.3	2698	12	94.7	192
MARRU	Marques	Lisbon/PT	CAB1 (0.75/6)	2362	4.8	1517	29	181.7	674
			RAN1 (1.4/4.5)	4405	4.0	1241	26	161.4	572
MASMI	Maslov	Novosibirsk/RU	NOWATEC (0.8/3.8)	5574	3.6	773	3	26.6	133
MOLSI	Molau	Seysdorf/DE	AVIS2 (1.4/50)*	1230	6.9	6152	26	132.4	1402
			ESCIMO2 (0.85/25)	155	8.1	3415	24	129.7	451
			MINCAM1 (0.8/8)	1477	4.9	1084	22	123.6	819
		Ketzür/DE	REMO1 (0.8/8)	1467	6.5	5491	21	97.3	882
			REMO2 (0.8/8)	1478	6.4	4778	21	100.2	701
			REMO3 (0.8/8)	1420	5.6	1967	20	89.2	332
			REMO4 (0.8/8)	1478	6.5	5358	20	100.1	728
MORJO	Morvai	Fülöpszallas/HU	HUFUL (1.4/5)	2522	3.5	532	22	128.1	314
MOSFA	Moschini	Rovereto/IT	ROVER (1.4/4.5)	3896	4.2	1292	22	28.0	167
OTIMI	Otte	Pearl City/US	ORIE1 (1.4/5.7)	3837	3.8	460	22	103.1	341
PERZS	Perkó	Becsehely/HU	HUBEC (0.8/3.8)*	5498	2.9	460	3	8.1	73
ROTEC	Rothenberg	Berlin/DE	ARMEFA (0.8/6)	2366	4.5	911	11	60.4	173
SARAN	Saraiva	Carnaxide/PT	RO1 (0.75/6)	2362	3.7	381	24	143.0	346
			RO2 (0.75/6)	2381	3.8	459	27	138.0	509
			RO3 (0.8/12)	710	5.2	619	28	182.4	809
			SOFIA (0.8/12)	738	5.3	907	27	154.6	410
SCALE	Scarpa	Alberoni/IT	LEO (1.2/4.5)*	4152	4.5	2052	22	145.4	303
SCHHA	Schremmer	Niederkrüchten/DE	DORAEMON (0.8/3.8)	4900	3.0	409	22	138.4	524
SLAST	Slavec	Ljubljana/SI	KAYAK1 (1.8/28)	563	6.2	1294	14	86.4	320
			KAYAK2 (0.8/12)	741	5.5	920	13	84.7	122
STOEN	Stomeo	Scorze/IT	MIN38 (0.8/3.8)	5566	4.8	3270	23	139.5	1214
			NOA38 (0.8/3.8)	5609	4.2	1911	23	143.1	1023
			SCO38 (0.8/3.8)	5598	4.8	3306	22	143.6	1411

1. Beobachterübersicht (Fortsetzung)

Code	Name	Ort	Kamera	Feld [°]	St.LM [mag]	Eff.CA [km ²]	Nächte	Zeit [h]	Meteore
STRJO	Strunk	Herford/DE	MINCAM2 (0.8/6)	2354	5.4	2751	23	98.6	581
			MINCAM3 (0.8/6)	2338	5.5	3590	20	86.7	316
			MINCAM4 (1.0/2.6)	9791	2.7	552	11	54.2	41
			MINCAM5 (0.8/6)	2349	5.0	1896	20	85.0	345
			MINCAM6 (0.8/6)	2395	5.1	2178	21	87.3	347
TEPIS	Tepliczky	Agostyan/HU	HUAGO (0.75/4.5)	2427	4.4	1036	19	104.1	335
			HUMOB (0.8/6)	2388	4.8	1607	17	100.2	418
			SRAKA (0.8/6)*	2222	4.0	546	18	80.6	199
TRIMI	Triglav	Velenje/SI	PAV78 (0.8/6)	2286	4.0	778	16	44.4	221
WEGWA	Węgrzyk	Nieznaszyn/PL	FINEXCAM (0.8/6)	2337	5.5	3574	10	64.2	261
YRJIL	Yrjölä	Kuusankoski/FI							
Summe							31	9184.6	47587

* aktives Gesichtsfeld kleiner als Videoframe

2. Übersicht Einsatzzeiten (h)

Okttober	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
ARLRA	4.0	9.4	0.2	7.6	-	-	4.9	1.1	4.8	3.0	-	-	4.5	5.5	-
BRIE	4.9	0.6	3.3	10.8	9.5	-	-	3.2	1.4	7.1	-	3.1	5.8	2.1	10.8
FORKE	3.0	-	7.9	10.8	10.8	-	2.5	3.4	1.9	7.9	-	6.6	3.5	1.8	10.2
HINWO	3.7	2.1	-	3.6	-	-	-	-	6.1	-	-	-	-	-	0.4
KOSDE	5.1	6.1	-	4.8	-	-	0.6	-	1.5	-	-	-	-	-	1.6
MOLSI	10.2	-	6.1	10.3	10.3	10.4	9.5	8.5	10.5	9.0	10.5	3.4	-	3.2	-
	10.2	5.1	10.3	10.3	10.4	10.4	10.4	9.1	10.5	9.5	8.5	4.6	6.0	4.1	0.4
	9.9	4.2	8.4	10.0	9.9	9.7	9.2	8.6	10.5	8.8	9.8	3.4	3.2	10.7	-
	10.2	5.1	10.3	10.3	10.4	10.4	10.4	10.4	10.5	9.5	8.5	4.6	5.9	5.6	-
	0.1	0.3	5.1	8.1	-	-	1.4	9.0	9.2	-	0.4	8.4	4.6	0.6	2.0
ROTEC	-	0.4	4.6	8.8	-	-	1.6	6.9	9.3	-	-	8.6	6.6	1.9	2.6
	-	-	4.1	8.5	-	-	1.1	8.1	9.7	-	-	8.3	4.6	1.3	1.2
	5.6	10.3	1.0	9.4	-	-	4.4	3.0	3.7	-	-	-	3.5	6.2	-
	5.9	10.6	1.0	9.4	-	-	5.3	3.1	3.6	-	-	-	2.9	4.5	-
	5.3	9.2	0.9	9.2	-	-	4.1	2.4	2.4	-	-	-	2.2	5.4	-
SCHHA	5.8	10.1	1.0	9.6	-	-	4.5	3.1	3.9	-	-	-	2.7	5.7	-
	3.9	10.3	-	6.9	-	-	3.9	-	2.9	-	-	-	4.0	-	-
	2.7	3.0	6.4	10.9	9.2	-	-	5.6	4.8	7.9	1.0	3.7	1.5	-	10.1
	4.8	0.5	6.3	10.9	6.0	-	4.2	5.0	0.4	8.0	-	-	-	3.9	6.2
	3.1	-	4.9	10.8	6.1	-	3.9	4.1	-	7.8	-	-	0.7	3.2	6.6
STRJO	2.8	-	4.6	10.8	5.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4.0	0.5	5.4	10.8	5.8	-	3.9	4.1	-	8.0	-	-	0.5	1.6	6.4
	3.1	0.2	5.6	10.9	5.9	-	3.5	4.1	0.3	7.7	-	-	-	3.9	7.6
Summe	368.6	347.5	434.2	628.4	356.7	376.7	361.1	291.6	327.0	235.1	186.1	262.3	261.1	242.0	188.8

Okttober	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ARLRA	-	-	1.5	1.3	1.9	1.8	-	5.0	-	2.1	3.1	4.9	8.1	10.2	10.5	-
BRIE	4.8	10.1	1.7	0.2	0.3	-	6.9	1.3	-	-	1.9	-	-	7.7	7.7	10.9
FORKE	7.4	5.7	1.1	-	1.9	-	3.2	-	-	-	1.1	1.7	0.4	9.0	11.4	11.7
HINWO	10.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.5	9.7
KOSDE	11.4	-	1.4	1.9	-	-	1.8	0.2	0.3	-	0.9	-	-	0.2	3.8	-
MOLSI	-	5.5	4.5	7.4	-	10.8	10.2	1.4	4.2	-	6.2	1.5	5.7	0.5	5.5	2.7
	-	3.8	5.3	5.3	4.3	7.6	5.9	0.3	-	3.2	0.4	-	10.9	11.0	11.0	11.0
	-	10.5	5.7	9.9	-	9.9	9.3	1.0	5.3	-	7.5	2.5	5.8	1.3	6.7	3.0
	-	10.7	10.7	10.7	-	8.8	9.0	0.6	0.2	3.5	0.7	-	11.0	11.0	11.0	11.0
	7.6	-	0.5	1.6	4.8	2.6	11.2	0.9	6.7	4.7	2.9	11.2	-	10.4	8.4	9.7
ROTEC	10.0	-	-	0.8	2.8	0.6	8.3	0.2	3.8	4.9	3.7	12.0	1.1	10.5	8.4	11.3
	7.2	-	-	-	3.4	1.1	11.2	0.7	6.6	2.9	3.2	11.4	0.9	10.2	8.0	9.9
	-	-	1.9	2.5	2.8	0.4	0.6	6.0	-	5.4	4.0	2.2	7.3	8.4	8.7	-
	-	-	2.6	2.5	2.8	0.7	1.1	7.3	-	5.5	3.9	2.4	7.4	8.4	9.3	-
	-	-	2.9	2.0	2.5	-	0.8	4.4	-	4.5	2.9	2.2	6.4	9.0	10.5	-
SCHHA	-	-	-	2.6	2.9	0.5	1.0	7.2	-	5.5	4.1	2.5	7.9	9.0	10.5	-
	-	-	-	-	-	-	-	3.1	-	4.8	2.9	-	8.1	9.6	-	-
	6.6	8.3	3.4	2.7	-	-	9.3	-	-	-	5.6	4.6	-	7.2	12.4	11.5
	5.9	2.1	2.1	0.3	2.0	0.2	3.1	6.6	-	-	-	-	5.8	7.6	1.0	5.7
	7.0	2.7	1.7	-	0.6	-	1.2	6.2	-	-	-	-	6.6	5.5	0.3	3.7
STRJO	-	-	-	-	-	-	-	5.8	-	0.5	-	1.0	3.6	7.1	2.8	9.9
	5.4	2.2	0.3	-	-	-	2.5	6.3	-	-	-	-	6.7	6.2	0.2	4.2
	6.0	1.7	2.5	-	0.7	-	1.3	6.3	-	-	-	-	5.5	6.2	0.3	4.0
Summe	215.2	142.1	201.7	117.3	163.9	218.3	280.0	176.3	109.6	146.0	198.7	378.6	451.7	584.7	518.4	414.9

3. Ergebnisübersicht (Meteore)

Oktober	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
ARLRA	51	109	1	80	-	-	17	2	32	11	-	-	45	8	-
BRIIBE	22	2	10	43	38	-	-	9	8	19	-	16	16	17	55
	12	-	30	53	55	-	7	16	3	43	-	42	6	14	56
FORKE	28	4	-	2	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	9
HINWO	31	16	-	18	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	3
KOSDE	110	-	65	115	103	98	78	54	95	78	110	24	-	18	-
	145	42	110	110	117	105	133	96	141	130	119	66	89	88	1
	162	29	95	143	181	169	123	89	138	118	148	16	46	71	-
	142	71	143	137	152	149	156	132	138	149	131	55	92	90	-
MOLSI	1	4	19	129	-	-	32	107	114	-	1	58	46	11	15
	-	1	10	44	-	-	7	33	27	-	-	32	25	6	5
	-	-	8	64	-	-	10	52	60	-	-	41	46	10	7
	78	113	5	114	-	-	22	24	50	-	-	-	26	24	-
	74	98	10	93	-	-	17	16	32	-	-	-	30	9	-
	32	45	1	47	-	-	9	5	-	-	-	-	5	4	-
	60	110	10	98	-	-	15	19	30	-	-	-	11	5	-
ROTEC	10	33	-	25	-	-	4	-	5	-	-	-	4	-	-
SCHHA	6	14	14	69	45	-	-	20	12	33	2	20	2	-	32
STRJO	25	1	27	96	28	-	40	40	2	36	-	-	-	20	33
	9	-	12	58	20	-	18	29	-	13	-	-	3	8	12
	2	-	4	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	12	2	12	82	15	-	25	31	-	17	-	-	1	10	26
	4	1	12	47	15	-	23	22	1	25	-	-	-	10	33
Summe	1903	1692	2196	3472	1972	1773	1652	1342	1500	1248	1355	1040	1199	917	699

Oktober	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ARLRA	-	-	2	11	5	5	-	20	-	4	57	18	83	90	137	-
BRIIBE	10	48	6	1	1	-	51	2	-	-	5	-	-	42	25	39
	24	14	6	-	6	-	23	-	-	-	1	1	1	30	51	47
FORKE	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	56
HINWO	53	-	1	4	-	-	23	1	1	-	2	-	-	1	15	-
KOSDE	-	34	35	108	-	152	149	1	72	-	67	28	20	2	30	20
	-	42	66	58	47	66	72	1	-	28	6	-	152	141	152	142
	-	48	39	191	-	191	214	3	94	-	83	50	32	17	51	19
	-	89	103	124	-	57	145	2	1	37	10	-	169	166	133	149
MOLSI	35	-	2	9	57	34	171	2	59	20	25	147	-	107	118	79
	19	-	-	5	19	4	43	1	19	2	11	53	1	27	30	27
	22	-	-	-	30	11	105	3	31	11	29	82	1	56	82	58
	-	-	3	60	12	2	3	38	-	26	41	8	59	82	92	-
	-	-	1	15	9	2	8	34	-	22	36	9	59	54	73	-
	-	-	2	13	3	-	4	9	-	9	11	3	22	46	53	-
	-	-	-	41	7	1	3	38	-	29	33	16	47	72	83	-
ROTEC	-	-	-	-	-	-	-	3	-	6	14	-	48	21	-	-
SCHHA	27	22	10	6	-	-	46	-	-	-	24	10	-	16	44	50
STRJO	18	9	5	1	9	1	6	26	-	-	-	-	39	52	7	60
	21	13	6	-	3	-	5	14	-	-	-	-	19	16	2	35
	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	1	5	9	7	5
	11	12	2	-	-	-	7	8	-	-	-	-	23	21	1	27
	21	5	10	-	5	-	6	16	-	-	-	-	26	30	3	32
Summe	788	744	810	926	887	2209	2064	614	595	585	1059	1939	2333	3234	2894	1946

Die Halos im Dezember 2016

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

Im Dezember wurden von 22 Beobachtern an 19 Tagen 173 Sonnenhalos und an 7 Tagen 23 Mondhalos beobachtet. Hinzu kommen 9 Tage mit 32 Winterhalos in Eisnebel oder auf der Schneedecke innerhalb der SHB und viele weitere von nicht kontinuierlich beobachtenden AKM-Mitgliedern. Die Winterhalos retteten den Monat letztendlich vor dem völligen Absturz in die Bedeutungslosigkeit, denn Tage mit Cirrenhalos waren mit 0 bis 6 Erfolgtagen dünn gesät. Unser langjähriger Beobachter Hartmut Bretschneider hatte mit nur einem Halotag sogar das schlechteste Dezemberergebnis seiner 38-jährigen Reihe. Lediglich Andre Knöfel konnte durch die Vollzeitüberwachung mit der Mobotix-Kamera an 10 Tagen Halos ausmachen. Bei allen anderen Beobachtern mit >6 Halotagen (KK51/53/77) waren Eisnebelhalos im

Spiel. Diese gehen allerdings nicht in die Haloaktivität ein, und so war diese auch im letzten Monat unterdurchschnittlich.

Im Dezember dominierten Hochdruckgebiete das Wetter, die für viel Sonne, vor allem in den Tälern aber auch häufig für sehr kalte Nächte und Nebel sorgten. An Weihnachten unterbrachen atlantische Tiefausläufer mit milder Luft und Regen sowie Sturm den Hochdruckeinfluss. Letztendlich war der Monat der drittsonnigste seit Messbeginn in Deutschland und außergewöhnlich trocken. Das Monatsmittel fiel meist 1-2 K, auf Bergen oberhalb der häufigen Inversionen sogar bis zu 3 K zu warm aus.

Der anhaltende hohe Luftdruck führte zu Beginn des Monats über Deutschland zur Bildung einer bodennahen Kaltluftschicht. Dabei blieb das Quecksilber in den Niederungen oft ganztägig unter dem Gefrierpunkt, während auf den Bergen häufig deutliche Plusgrade herrschten.

Am Morgen des 03. lag Carlsfeld im kalten Luftmassenbereich und Kevin Förster (KK77) konnte „ausgeprägte Lichtsäulen an allen möglichen Lampen beobachten. Weiter zu sehen waren der obere Berührungsbogen, Horizontalkreis und ein sehr schwacher 22°-Ring, der sich nicht gescheit fotografieren ließ. Alle Halos entstanden in Eisnebel, der durch die Beschneigungsanlagen am Skihang erzeugt wurde und auch noch erzeugt wird.“



03.12.: Lampenhalos durch Beschneigungsanlage in Carlsfeld. Fotos: Kevin Förster

Am 04. hatte Alexander Haußmann Glück: „Eisnebelhalos in der Niederlausitz, ohne Berge, Schneekanonen, extrem tiefe Temperaturen oder was man sonst alles an Zutaten normalerweise für nötig hält. Kurz nach 15.00 (MEZ), also noch vor Sonnenuntergang, kam ziemlich plötzlich Nebel auf, jedoch nur als eine dünne Schicht bis vielleicht 30 m Höhe - nach oben konnte man noch den Himmel sehen. Nach Sonnenuntergang sanken die Temperaturen unter den Gefrierpunkt, gegen 19.00 hatten wir in Hörlitz etwa -3,5°C. Gegen 21.00 war ich auf der A13 Richtung Dresden unterwegs und kam am BASF-Werk Schwarzheide vorbei. Plötzlich Lichtsäulen an den Scheinwerfern auf der Gegenfahrbahn? Einbildung oder streifige Scheibe? Nein, tatsächlich echt. Dazu "Sektgläser" an den Straßenlampen am Werk. Ich geriet da schon etwas aus dem Häuschen. Dazu muss man wissen, dass es in der Gegend nur alle paar Jahre mal zu einer glitzernden Eisnebellichtsäule reicht, andere Eisnebelhalos (auch 22°-

Berührungsbögen) habe ich dort das letzte Mal 2006 gesehen und davor zuletzt in den 90ern. Also bin ich in Ruhland abgefahren und zurück in Richtung Werk. Schnell auf einen Parkplatz und Kamera und Stativ gegriffen. Wie letztes Jahr auf dem Keilberg trieben die glitzernden Eiskristalle regelrecht vor mir her und es gab diesen wunderbaren 3D-Effekt. Ich habe dann die Autoscheinwerfer als Lichtquellen benutzt (deswegen ist alles doppelt), aber der Hintergrund war durch die Straßenbeleuchtung ziemlich hell. Auf der Autobahn hatte ich noch den Eindruck, dass Plättchen mit dabei waren (wegen der Lichtsäulen), nun dominierten aber ganz klar Säulenkristalle (einfach orientiert, d.h. keine Vertreter der Parry-Familie waren dabei) und zufällige Orientierungen. Moilanenbogen gabs keinen. Interessanterweise sah ich aus dem Auto 22°-Ringe um die Straßenlaternen durch die Kristalle auf der Windschutzscheibe, bis die wegen der Heizung wegtauten. Bin dann nach einer Stunde Haloerlebnis wieder nach Süden weitergefahren. Dort war auch am Ende des Werksgeländes Schluss mit den Halos. An der Autobahnauffahrt Ruhland gabs normalen "flüssigen" Nebel. Noch vor Ortrand war auch das Nebelgebiet zuende und der Orion funkelte durch das Seitenfenster.“



04.12.: Sektgläser an Straßenlampen und Doppelhalo mit 22°-Ring und oberen und unteren Berührungsbogen an Autoscheinwerfern. Fotos: Alexander Haußmann

Der Nikolaus am 6.12. bescherte Daniel Eggert in der Nähe von Augsburg ein Eisnebelphänomen. Er konnte bereits im Januar 2012 ein Halophänomen in der Nähe ausmachen. Sein Beobachtungsort war ein Feld in Gablingen-Siedlung, nördlich von Augsburg und der A8, wo er folgende Haloarten fotografieren konnte: 22°-Ring, Nebensonnen, Oberer und Unterer Berührungsbogen, Zirkumzenitalbogen, Horizontalkreis, Gegen Sonne, Supralateralbogen, Infralateralbogen, Trickers Gegen Sonnenbogen, Tapes Bögen und den Moilanenbogen.



06.12.: Eisnebelhalophänomen mit Trickers Gegen Sonnenbogen nahe Augsburg. Fotos: Daniel Eggert

Die Tiefs UTE und VITA brachten zum Ende der 1. Monatshälfte mit westlicher Strömung etwas Abwechslung und vor allem Durchmischung in die bodennahe Kaltluft und tatsächlich kurzzeitig ein paar Cirren mit hellen Nebensonnen. Aber bereits zur Monatsmitte sorgte Hoch WOLFGANG für eine Fortsetzung der zu Nebel neigenden Hochdruckwetterlage und der Eisnebelhalos. Glück hatten nicht nur der

gleichnamige Beobachter Wolfgang (KK38), sondern auch Claudia Hinz (KK51) und Marco Rank auf Fichtel- und Keilberg, Thomas Klein (KK78) in Bad Aibling und Ruben Jacob im Fichtelgebirge.

Den Anfang machte am 15. Claudia Hinz, die auf dem Fichtelberg Nachtdienst absolvierte: „Wie beim Halotreffen im letzten Jahr ist der Fichtelberg eine kleine Insel mit Traumwinter. Am Abend waren schon in Oberwiesenthal, was in der böhmischen Nebelsuppe lag, Lichtsäulen zu sehen und es grisselte wie verrückt vom Himmel. Der Berg lag Anfangs bei $-7,4^{\circ}\text{C}$ über den Wolken. Auf der Stratocumulusdecke nur wenig unterhalb des Gipfels waren ab und zu Fragmente des unteren Berührungsbogens zu sehen, aber nie lange oder sehr hell. Ab und zu ist die Suppe dann hochgeschwappt und es gab kurzzeitig neben Lichtsäulen auch den unteren Berührungsbogen hell, nah und doppelt – mit eingelagertem Parrybogen. Ab etwa Mitternacht hatte sich dann über dem Keilberg eine dünne Eishaube gebildet und es kamen dünne Wolkenfetzen rüber gezogen und brachten jedes Mal für Sekunden eine außergewöhnlich helle Kombination aus 22° -Ring und umschriebenen Halo. Wenn die Fetzen schon so haloaktiv sind, was geht da direkt am Keilberg ab??? Ich postete es auf Facebook, in der Hoffnung, dass jemand vielleicht mal hochfährt. Und mein Hilferuf wurde erhört. Marco Rank beschloss kurzerhand, mal schnell die 100km von Jena rüberzukommen ...“

Marco Rank: „Nachdem Claudia am Donnerstagabend Bilder vom Fichtelberg über der Inversion und mit entsprechenden Mondhalos zeigte, bin ich gemeinsam mit der Jenaer Fotografin Anke Drewitz nach Sachsen aufgebrochen. Bei unserer Ankunft konnte man unterhalb vom Fichtelberg bereits ein großartiges Mond-Halo mit 22° -Ring + umschriebenem Halo bestaunen. Anschließend fuhren wir direkt auf den Keilberg (Klinovec) in Tschechien, um die Lage dort zu begutachten. Hier entstanden dann die besten Aufnahmen von einem äußerst hellen Mondhalo mit vollständiger Umschreibung. Anschließend fuhren wir zu Claudia auf den Fichtelberg. Die Inversion war auf etwa 900m abgesunken, sodass hier keine weiteren Halos zu sehen waren. Wir genossen den Blick auf den schnell ziehenden Nebel und machten uns nach Sonnenaufgang abermals auf den Weg zum Keilberg, um auf tschechischer Seite nach Sonnenhalos zu suchen. Zwischen der Piste Neklid und Boží Dar wurden wir dann fündig. Erst gab es ein Nebelbogen in der Sonnengegenrichtung und eine schöne Sonnenkorona, dann endlich die Eisnebelhalos mit 22° -Ring + oberer Berührungsbogen + vereinzelt sehr schwachem Parrybogen. Das war wirklich eine sehr schöne, erfolgreiche Tour!“

Wolfgang Hinz: „Ich übernahm die weitere Beobachtung am 16.12. ab 8.30 Uhr. Auf dem Fichtelberg und Keilberg hatte sich der Nebel ins Tal zurückgezogen. Über Neklid zogen Nebelschwaden von Südost aus dem Böhmischem Becken und lösten sich auf. Schneekanonen liefen dort nicht und keine Halos waren sichtbar. Aber in Boží Dar wurde ich fündig. Die 5 Schneekanonen im kleinen Skigebiet Nováka waren im Einsatz. Der Wind kam mit Stärke 6-7 aus Südost bei etwa -4°C . Das Fotografieren war beim Schneetreiben sehr mühsam, trotzdem war es sehr schön.“



15./16.12. Unterer Berührungsbogen, Parrybogen und umschriebener Halo am Mond auf dem Fichtelberg. Fotos: Claudia Hinz



16.12. Hell und vollständig strahlte der 22°-Ring und umschriebene Mondhalo vom Nachthimmel am Keilberg. Fotos: Marco Rank



16.12.: Eisnebelhalos nach Sonnenaufgang am Keilberg. Fotos: Marco Rank



16.12.: Eisnebelhalo am Vormittag im grenznahen tschechischen Boží Dar. Fotos: Wolfgang Hinz

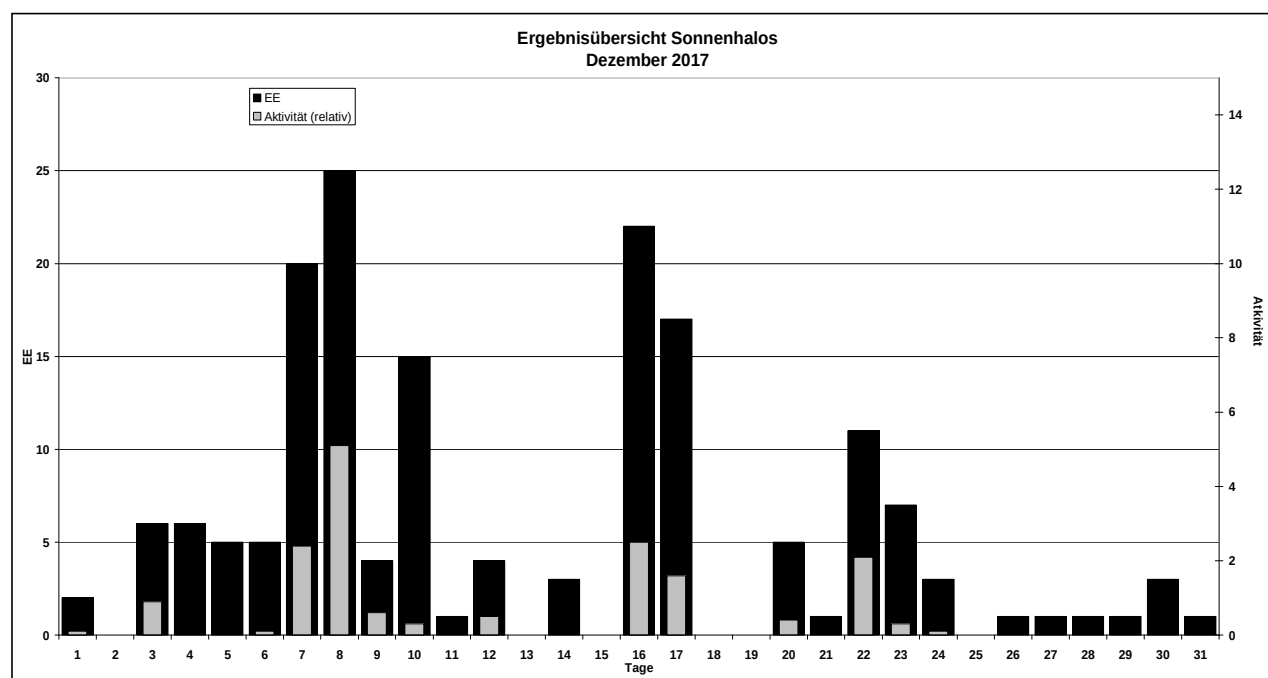
Am 17. hatte Thomas Klein (KK78) das Glück und konnte Eisnebelhalos beobachten. „In Miesbach war es seit den frühen Morgenstunden sonnig. Ein Blick auf die Webcam im Sudelfeld hat mir aber gezeigt, heute wird es dort wohl nichts mit Eisnebel. Am Vormittag habe ich dann mein Auto aus der Werkstatt nahe Bad Aibling geholt, dort war dichter Nebel. Bei der Heimfahrt habe ich schließlich einen kurzen Stopp bei meiner Cousine eingelegt, dort war genau die Nebelgrenze. Ich war gerade noch mit meinem Auto beschäftigt, als meine Cousine sagte "Ui, da hinten glitzert es aber schön". Bei mir haben gleich alle Alarmglocken geläutet und ich bin zu ihr geeilt, tatsächlich: Eisnebel! ...und meine Kamera war natürlich zuhause. Zum Glück hat mir meine Cousine ihre Kamera geliehen. Der OBB war etwa 50m weit weg im Eisnebel, es gab zwar keinen 3D-Effekt, aber es waren hunderttausend kleine Eiskristalle zu erkennen. Ich bin dann mal ein paar Meter gegangen in der Hoffnung, noch andere Halos zu sehen, aber der Eisnebel wurde schwächer. Als kaum noch was zu sehen war, bin ich ins Auto und habe eine Runde gedreht, aber keinen Eisnebel mehr gefunden. Nur ein paar hundert Meter weiter ist eine Industrieanlage, vielleicht hat sie die Bildung von Eisnebel begünstigt. Die Temperatur lag bei $-2,5^{\circ}\text{C}$, was ja eigentlich bei weitem zu warm ist. Unterm Strich war der Eisnebel ca. 20 Minuten da.“

Auch Ruben Jacobs war an diesem Tag auf Eisnebelhalojagd: „Nachdem ich die letzten zwei vermeintlichen Möglichkeiten für Eisnebelhalos im Fichtelgebirge nicht nutzen konnte weil ich Berufsschule hatte, sind mir am vergangenen Samstagfrüh auf der Webcam vom Klausenlift in Mehlmeisel wieder Lichtsäulen aufgefallen trotz nur -4°C . Der Hochnebel schwabte über die dort anliegenden Berge. In Fichtelberg (Ort im Fichtelgebirge) begann der Eisnebel mit ganz feinem Schneegriesel. Dort lag auch etwas Schnee. Ein oder Zwei Kilometer weiter war nur etwas Reif. Am Lift selber war auch Eisnebel. Ich musste etwas fahren bis ich die richtige Stelle gefunden habe, an der auch früh etwas die Sonne schien. Zwischen Ochsenkopf und Schneeberg wurde ich fündig. Dort sah ich dann als erstes aber nur ganz schwach den oberen Berührungsbogen. Etwas später verschwand er. Ein Stück weiter Richtung Nebel wurde er wieder deutlicher. Dort war dann auch die untere Lichtsäule und der untere Berührungsbogen besser zu erkennen. Kurze Zeit später verschwand er und es zog wieder komplett zu. Also bin ich wieder ein Stück auf der B 303 hoch zum Karchesweiher gefahren. Dort war aber kein Eisnebel. Dafür auf dem anliegenden Weiher ein sehr stark ausgeprägter Schneedeckenhalo und eine linke Nebensonne im Cirrus. Kurz darauf kam auch der Eisnebel wieder dazu und es zeigte sich erneut der obere Berührungsbogen etwas später auch schwach der 22°-Ring. Kurz bevor sich das ganze allmählich auflöste, blinzelte der Zirkumzenitalbogen aus dem Cirrus hervor. Meine Ersten und in diesem Winter vielleicht auch letzten bewusst wahrgenommenen Eisnebelhalos. Endlich hat es also mal geklappt.“

Erscheinungen über EE 12

TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG
03	13	7708	05	21	9355	14	44	7506	15	27	M 5108	15	44	M 5108			

KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort
01	Richard Löwenherz, Berlin	44	Sirko Molau, Seysdorf	57	Dieter Klatt, Oldenburg	75	Andreas Zeiske, Woltersdorf
04	H. + B. Bretschneider, Schneeberg	46	Roland Winkler, Werder/Havel	61	Günter Busch, Fichtenau	77	Kevin Förster, Carlsfeld/Erzg.
06	Andre Knöfel, Lindenberg	51	Claudia Hinz, Schwarzenberg	62	Christoph Gerber, Heidelberg	78	Thomas Klein, Miesbach
13	Peter Krämer, Bochum	53	Karl Kaiser, A-Schlägl	69	Werner Krell, Wersau	80	Lars Günther, Rennertshofen
31	Jürgen Götzke, Adorf bei Chemnitz	55	Michael Dachsel, Chemnitz	72	Jürgen Krieg, Waldbronn	93	Kevin Boyle, UK Stoke-on-Trent
38	Wolfgang Hinz, Schwarzenberg	56	Ludger Ihendorf, Damme	74	Reinhard Nitze, Barsinghausen	95	Attila Kosa-Kiss, RO-Salonta



Halos 2016 – Jahresübersicht

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

Das 31. Jahr der digitalen Haloerfassung ist Geschichte. Bis 31.12.2016 wurden 162403 Haloerscheinungen erfasst. Da aber schon ab 1978 Halos im AKM systematisch gesammelt wurden, liegen Beobachtungen aus 39 Jahren vor! Auch das Haloerfassungs- und Auswerteprogramm HALO 2.5 ist in die Jahre gekommen und zeigt auf neueren PC's seine Schwächen. Eine Auswertung der Daten aus den 30 Jahren ist in Arbeit. Geplant ist eine Veröffentlichung im laufenden Jahr.

Mit 9,6°C Jahresmitteltemperatur für Deutschland war das Jahr 2016 zu warm. Es ergab sich ein Plus von 1,4 K laut der Referenzperiode von 1961-1990. Nach der wärmeren Vergleichsperiode 1981-2010 wurde eine Abweichung von +0,7 K gemessen, so kann man es den Jahresrückblicken des Deutschen Wetterdienstes entnehmen. Über das ganze Jahr gesehen lag der Niederschlag verbreitet unter und die Sonnenscheindauer leicht über dem langjährigen Mittel.

Wie schon im Vorjahr waren an den regelmäßigen Beobachtungen der Haloerscheinungen 24 Einzelbeobachter beteiligt. Daten von unserem langjährigem Beobachter Günther Röttler (KK22), der im März verstarb, sind bis Februar enthalten. Von den 24 Einzelbeobachtern schickten jeweils ein Beobachter aus

England, Rumänien und Österreich seine Ergebnisse ein. Da es von Karl Kaiser (KK53) nur wenige Kilometer bis nach Bayern sind, gehen seine Ergebnisse in die Berechnung der Aktivität und somit in die deutsche Statistik ein.

Es wurden insgesamt 4401 Haloerscheinungen registriert, etwa 300 Erscheinungen weniger als im Vorjahr. Davon waren 4092 (93,0%) Sonnenhalos, 290 (6,6 %) Mondhalos und 19 (0,4%) Halos traten an irdischen Lichtquellen auf.

Die meisten Halotage wurden von A. Knöfel (KK06) aus Lindenberg gemeldet. Beobachtet wurde mit einer Mobotix-Kamera Q24. Sie ist eine so genannte Hemispheric-Kamera, die mit einem Fischaugenobjektiv ausgestattet ist. Sie wird hauptsächlich als Sicherheitskamera für Überwachungszwecke, z.B. Raumüberwachung mit nur einer Kamera, eingesetzt. In Lindenberg beim DWD werden zwei unterschiedliche Varianten verwendet: eine Farbkamera für die Tageszeit und eine s/w-Kamera für die Nacht, da bei letzterer die Empfindlichkeit deutlich höher ist. Automatisch wird jede Minute ein Bild gespeichert und später manuell von Andre Knöfel nach Halos abgesucht. Das ergab in der Jahressumme 159 Halotage mit 372 Halos. Davon konnten 85 am Mond aufgenommen werden.

Es folgt mit 158 Halotagen Karl Kaiser (KK53). Er konnte besonders viele EEs auf einer Reif- bzw. Schneedecke beobachten. An 148 Tagen konnte unser englischer Beobachter Kevin Boyle (KK93) 466 Halos sichten. Als nächste Beobachter sind Wolfgang Hinz (109), Claudia Hinz (105) und Andreas Zeiske (101) zu nennen. Das 30-jährige Mittel von W. Hinz liegt bei 114 Halotagen im Jahr.

Im Eisnebel oder Polarschnee konnten 6 Beobachter 131 Halos (2015=267) registrieren. Das sind nur etwa 2,9% aller Halos. Die meisten, 111 Haloerscheinungen, wurden aus dem Erzgebirge vom Fichtelberg/Keilberggebiet von W. und C. Hinz und von Kevin Förster (5) aus Carlsfeld gemeldet. Aus Oberbayern kamen von Thomas Klein 2 Halos, von Claudia Hinz 2 Halos von der Zugspitze sowie aus Österreich 10 Halos von K. Kaiser. Eine Sichtung kam von Richard Löwenherz aus Schweden.

In Fallstreifen zeigten sich 6 Beobachtern (KK 01/38/51/53/75/93) 36 Halos (2015: 16). Halos auf einer Schneedecke oder im Reif wurden von 8 Beobachtern (KK 01/04/38/51/53/72/74/78) 48 mal gesichtet, so viel wie 2015. 10 Halos allein von Karl Kaiser. Das waren meistens 22°- und einige 46°-Ringe in den Sektoren g-h-a.

Als häufigste Haloart wurde erwartungsgemäß der 22°-Ring mit 35,8% aller Haloarten registriert. Dem folgen die Nebensonnen mit jeweils ca. 18% und die Berührungsbögen/umschriebener Halo mit nur noch 11,7% aller Erscheinungen. Nennenswert sind zudem der Zirkumzenitalbogen mit 6,4%, die Lichtsäulen mit 4,2%, der Horizontalkreis mit 1,7%, der Supralateralbogen mit 0,8%, der Parrybogen mit 0,5% und der Zirkumhorizontalbogen mit 0,4%. Alle anderen Erscheinungen liegen mit ihrem Auftreten darunter.

3640 Sonnenhalos erfüllten die Kriterien zur Berechnung der Haloaktivität. Dabei wurden nur Beobachtungen aus Deutschland und den angrenzenden Ländern (Mitteleuropa), die im Haupt- oder Nebenbeobachtungsort gemacht wurden, verwendet. Ebenfalls müssen Angaben zur Dauer, der Helligkeit und der Vollständigkeit vorhanden sein. Daraus ergibt sich für 2016 eine Aktivität von 340, die unter dem 31-jährigen Mittel von 410,6 liegt und wieder etwas weniger als im Jahr davor (376). Die Grafik „Jährliche Haloaktivität“ zeigt einen deutlichen langjährigen Verlauf.

Ein deutlicher Höhepunkt der Haloaktivität 2016 wurde im September mit 61,9 erreicht. Minima gab es im März und Oktober, wo normalerweise die meisten Halos auftreten. In der Mehrzahl der Monate gab es weniger Halos zu sehen als im 31-jährigen Durchschnitt. Allgemein lässt sich wieder das häufigere Auftreten von weniger seltenen und vor allem kurzen Halos feststellen. Das geht nun schon mehrere Jahre. Auch die beiden ersten Monate 2017 setzen diesen Trend fort! Auch bei den Eisnebelhalos gab es weniger zu beobachten!

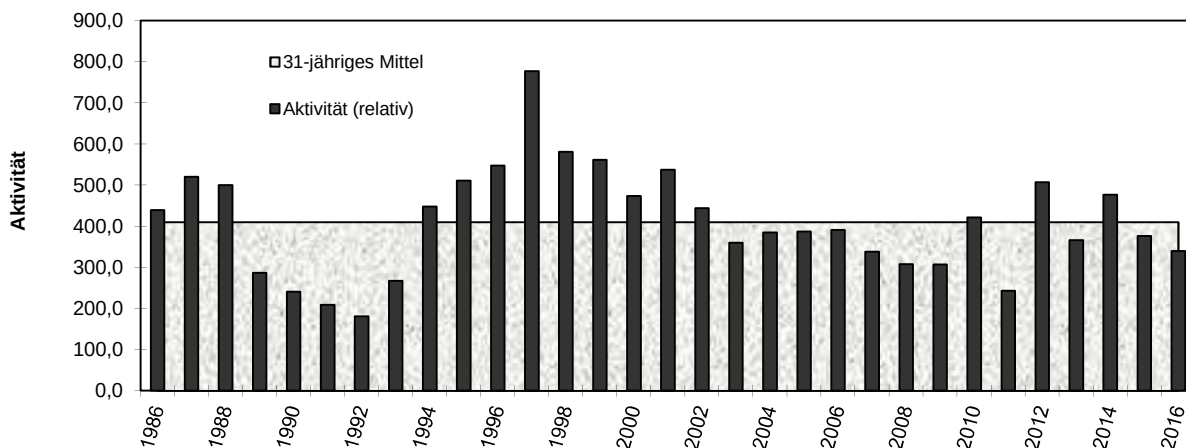
Jürgen Krieg meldete im letzten Jahr 18 Tage mit Cirrus, aber ohne Halos. Das sind 5 Tage weniger als im Jahr davor.

14 Beobachter konnten an 22 Tagen 28 Halophänomene (5 oder mehr verschiedene Haloarten) registrieren. Das waren 10 Phänomene weniger als im Jahr zuvor. Damit kamen mehr als die Hälfte der Beobachter in den Genuss eines Halophänomens. Die meisten EEs dabei wurden von Karl Kaiser am 22.01. in Österreich und von Claudia Hinz am 03.04. in Sachsen gesehen. Darüber wurde ausführlich in den entsprechenden Ausgaben von Meteoros berichtet. Nur die Monate Februar und Dezember gingen leer aus.

Gesamtübersicht 1986 bis 2016

Jahr	Sonne			Mond		Gesamt			Aktivität real	Aktivität relativ	Beob- achter
	EE	Tage	%	EE	Tage	EE	Tage	%			
1986	2391	291	79.7	246	66	2637	297	81.4	423.8	439.4	19
1987	3854	291	79.7	265	73	4119	295	80.8	474.6	520.0	24
1988	4251	312	85.5	366	98	4617	321	87.9	505.2	499.7	30
1989	2787	263	72.1	211	64	2998	269	73.7	276.5	286.9	26
1990	1937	249	68.2	227	57	2164	260	71.2	221.9	240.5	22
1991	2088	238	65.2	171	58	2259	248	67.9	222.4	208.7	22
1992	1986	245	67.1	97	39	2083	255	69.9	185.6	180.8	20
1993	3143	290	79.5	181	66	3324	295	80.8	274.9	267.3	26
1994	4250	316	86.6	376	97	4626	322	88.2	444.2	447.4	27
1995	4119	311	85.2	334	79	4453	315	86.3	477.2	510.9	29
1996	4289	323	88.3	365	100	4654	326	89.1	514.4	547.4	28
1997	6060	332	91.0	548	107	6608	336	92.1	780.4	776.9	29
1998	6729	346	94.8	612	127	7341	350	95.9	605.5	580.9	35
1999	6854	349	95.6	601	128	7455	351	96.2	588.7	561.9	36
2000	6371	349	95.4	532	116	6903	352	96.2	478.3	473.7	36
2001	5494	339	92.9	449	122	5943	341	93.4	538.8	537.3	30
2002	5410	338	92.6	433	115	5843	341	93.4	430.5	443.8	34
2003	5266	339	92.9	408	116	5674	346	94.8	356.1	359.9	34
2004	5445	344	94.0	507	123	5952	349	95.4	389.4	385.2	33
2005	4946	340	93.2	334	102	5280	344	94.2	390.3	387.2	33
2006	5769	343	94.0	404	97	6165	347	95.1	380.4	391.1	37
2007	4608	344	94.2	385	110	4993	347	95.1	324.2	338.3	37
2008	4859	344	94.2	385	108	5244	347	94.8	310.2	307.7	37
2009	4542	343	94.0	391	110	4933	345	94.5	298.8	307.1	32
2010	5426	346	94.8	398	117	5824	351	96.2	418.9	421.1	31
2011	3942	339	92.9	325	107	4267	345	94,5	238,5	243,8	29
2012	4982	341	93,4	448	127	5430	348	95,3	502,6	506,9	30
2013	4065	348	95,3	299	109	4364	352	96,4	379,2	362,9	27
2014	4115	346	94,8	295	104	4410	348	95,3	453,7	476,5	24
2015	3856	325	89,0	342	101	4198	332	90,1	389,0	376,1	24
2016	3640	323	88,5	278	95	3918	330	90,4	353,0	340,1	24

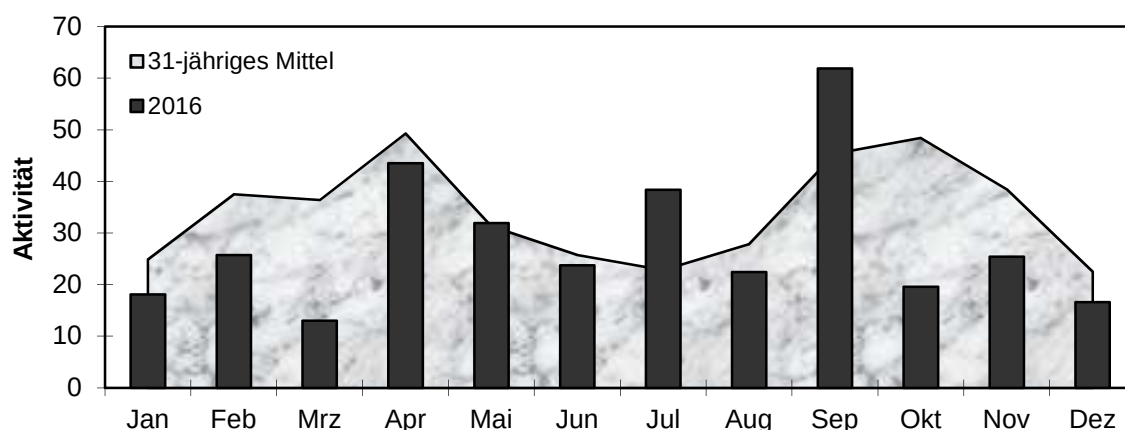
Jährliche Haloaktivität (relativ) von 1986 bis 2016



Gesamtübersicht 2016

	Sonne		Mond		Gesamt		Aktivität	
	EE	Tage	EE	Tage	EE	Tage	real	relativ
Januar	149	26	44	16	293	27	12,4	18,1
Februar	244	27	23	10	267	27	21,2	25,7
März	235	23	30	8	265	25	12,9	13,0
April	441	26	28	8	469	26	48,0	43,5
Mai	364	29	29	8	393	30	40,4	31,9
Juni	322	28	4	2	324	28	31,8	23,7
Juli	400	30	9	3	409	30	50,7	38,4
August	381	30	11	5	392	30	26,6	22,4
September	399	26	7	5	406	27	62,7	61,9
Oktober	178	26	29	8	207	26	16,5	19,6
November	253	27	36	13	289	27	19,0	25,4
Dezember	174	25	28	9	202	27	10,8	16,6
Gesamt	3640	323	278	95	3916	330	353,0	340,1

Haloaktivität 2016 (relativ)



Folgende Erscheinungen wurden beobachtet:

Sonnenhalos (4092 EE):

Anzahl	EE - Haloart	Anzahl	EE - Haloart	Anzahl	EE - Haloart
1458	22°-Ring	36	46°-Ring	18	Zirkumhorizontalbogen
771	linke 22°-Nebensonne	73	Horizontalkreis	22	Parrybogen
781	rechte 22°-Nebensonne	10	Lowitzbögen	3	Elliptische Ringe
496	ob/unt 22°-Berührungsbogen/ umschriebener Halo	15	linke 120°-Nebensonne	12	Untersonne
159	obere/untere Lichtsäule	14	rechte 120°-Nebensonne	12	linke/rechte Unternebensonne
288	Zirkumzenitalbogen	37	Supralateralbogen	3	Spindelförmiges Helfeld
		10	Infralateralbogen	1	Moilanenbogen

Mondhalos (290 EE):

Anzahl	EE - Haloart	Anzahl	EE - Haloart	Anzahl	EE - Haloart
163	22°-Ring	9	umschriebener Halo	1	Parrybogen
31	linker Nebenmond	22	obere/untere Lichtsäule	1	Untermond
41	rechter Nebenmond	4	Zirkumzenitalbogen	1	rechter 120°-Nebenmond
23	oberer Berührungsbogen	2	46°-Ring		
2	unterer Berührungsbogen	4	Horizontalkreis		

Beobachterübersicht 2016

KK	Beobachter	EE 01 %	EE 02/03 %	EE 05-07 %	EE Sonne gesamt	EE Mond gesamt	EE gesamt	Tage gesamt	Phänomen- tage
01	Richard Löwenherz	45,2	36,6	18,3	172	13	187	80	2
04	Hartmut Bretschneider	45,0	31,5	23,6	201	3	204	80	0
06	Andre Knöfel	55,8	32,0	12,1	287	85	372	159	0
13	Peter Krämer	37,8	55,1	7,1	140	1	141	73	0
31	Jürgen Götze	40,7	42,5	16,7	120	6	126	55	1
38	Wolfgang Hinz	32,4	43,9	23,6	372	17	389	109	2
44	Sirko Molau	39,4	51,5	9,1	30	0	30	22	0
46	Roland Winkler	40,3	51,1	8,5	135	2	137	85	0
51	Claudia Hinz	32,0	46,7	21,3	306	28	341	105	4
53	Karl Kaiser A	42,5	50,0	7,5	360	4	367	158	3
55	Michael Dachsel	48,4	36,0	15,6	72	5	77	37	0
56	Ludger Ihlendorf	39,4	49,5	11,1	111	8	119	60	1
57	Dieter Klatt	27,6	64,4	7,9	69	2	71	44	0
61	Günter Busch	45,1	52,1	2,8	88	8	96	54	1
62	Christoph Gerber	50,0	42,0	8,0	67	3	70	38	0
69	Werner Krell	49,3	34,3	16,4	85	10	95	47	0
72	Jürgen Krieg	32,3	57,6	10,1	121	9	130	67	1
74	Reinhard Nitze	39,7	38,3	21,9	93	3	98	52	1
75	Andreas Zeiske	31,6	46,4	22,1	300	25	325	101	5
77	Kevin Förster	38,6	42,7	18,7	218	11	234	83	3
78	Thomas Klein	38,1	51,8	10,1	170	2	172	78	1
93	Kevin Boyle UK	34,3	52,4	13,3	448	18	466	148	2
95	Attila Kosa-Kiss RO	49,6	31,0	19,5	126	27	153	84	1
24	Durchschnitt/Gesamt	40,7	45,2	14,1	4091	290	4401		

Beobachter 2016

KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort
01	Richard Löwenherz, Berlin	38	Wolfgang Hinz, Schwarzenberg	56	Ludger Ihlendorf, Damme	74	Reinhard Nitze, Barsinghausen
04	H. + B. Bretschneider, Schneeberg	44	Sirko Molau, Seysdorf	57	Dieter Klatt, Oldenburg	75	Andreas Zeiske, Woltersdorf
06	Andre Knöfel, Lindenberg	46	Roland Winkler, Werder/Havel	61	Günter Busch, Fichtenau	78	Thomas Klein, Miesbach
13	Peter Krämer, Bochum	51	Claudia Hinz, Schwarzenberg	62	Christoph Gerber, Heidelberg	77	Kevin Förster, Carlsfeld
22	Günter Röttler, Hagen - 01-02	53	Karl Kaiser, A-Schlagl	69	Werner Krell, Wersau	93	Kevin Boyle, UK Stoke-on-Trent
31	Jürgen Götze, Adorf bei Chemnitz	55	Michael Dachsel, Chemnitz	72	Jürgen Krieg, Ettlingen	95	Attila Kosa-Kiss, RO-Salonta

International Meteor Conference 2017



The IMC 2017 will take place at the Petnica Science Center (PSC) in Petnica, a small village near the city of Valjevo in Serbia (100 km south-west of Belgrade), **from September 21st to September 24th**.

Belgrade can easily be reached by plane and Valjevo is well connected to Belgrade by bus or train. A shuttle bus from Valjevo to Petnica will be organized for all arriving and departing participants who need it. The Travel section of the site provides you with all the information about how to reach the Petnica Science Center in a comfortable way.

Conference venue and accommodation are both on the campus of the Petnica Science Center. You can find almost everything you need within the campus.

On Saturday afternoon an excursion to the Valjevo surroundings is planned.

Everything you need to know about the registration fees and accommodation fees can be found on the Payment page!

<http://imc2017.imo.net/registration>

The registration deadline is August 15th, 2017!

Within the PSC educational programs, there is a group for meteor astronomy, Petnica Meteor Group, which is organizing visual meteor observing camps, summer schools and workshops on meteor astronomy for high school and college students of Petnica Science Center. For the members of Petnica Meteor Group, organizing IMC will be a big motivational event and a great opportunity for the further development of the group.

We are looking forward to seeing you in Petnica!

The conference venue address is

[Petnica Science Center](#)

P.O. Box 6,
14104 Valjevo
Serbia

The Local Organization Committee.

English summary

Visual meteor observations in January 2017:

three observers recorded data of 100 meteors within 7.7 hours effective time (five nights) - due to poor weather conditions and the Quadrantid peak in daytime.

The Quadrantids 2017:

showed a relatively broad maximum on Jan 3, near 10 UT at 282.98 with the ZHR remaining at the level of about 80 until Jan 4, 0 UT. This is earlier than the average peak position and also lower than most of the peaks.

Visual meteor observations in 2016:

have been submitted by 18 observers covering 510 hours effective observing time. During these observations, 7344 meteors have been recorded. This is about 1000 meteors and 150 hours more than in 2015. Most observations took place in August (171 hours, 3740 meteors). Ten observers were active for more than 10 hours. No month remained uncovered, but June was the least successful month.

Hints for the visual meteor observer in April 2017:

highlight the Lyrid maximum on April 22. The average position hints at 12 UT, but any time between 5 and 15 UT is possible. Eta Aquariids start from April 19 and the radiant of the Antihelion Source moves into Libra-Scorpius.

Video meteor observations in September 2016:

have been extremely successful. 70 of the 79 cameras collected data in at least 20 nights, yielding a total of more than 62,000 meteors in 14,000 hours - about 25% more than the best September so far.

No specific meteor events took place - the September epsilon Perseids showed "normal rates". Data have been used to improve procedures for video meteor magnitude determination.

Video meteor observations in October 2016:

yielded about 47.000 meteors in 9,200 hours which is lower than the average over the past five years. Apparently, the Orionids produced slightly enhanced rates. But since the Taurids show a similar effect, this may be caused by the observing conditions (moonlit skies). This is also a reason for the lack of comparative optical (visual) data from this period.

Halo observations in December 2016:

173 solar haloes were observed on 19 days, 23 lunar haloes on seven days and 32 winter haloes in diamond dust or on snow covered ground by 22 observers.

Halo observations in 2016:

added the 31st year to the digital halo data base, containing 162,403 individual haloes by the end of 2016. Together with earlier halo data from 1978 onwards, the systematic collection covers 39 years now. 24 observers noted 4401 haloes - about 300 less than in 2015. 4092 (93,0%) of these were solar haloes, 290 (6,6 %) lunar halos and 19 (0,4%) haloes around artificial light sources.

The cover photo

shows a bright lunar halo in diamond dust with the 22°-ring and circumscribed halo. Photo taken by Marco Rank from the Keilberg (Erzgebirge) in the morning of 2016 December 16.

Unser Titelbild...

... zeigt ein helles Eisnebelhalo am Mond mit vollständigem 22°-Ring und umschriebenem Halo. Die Aufnahme entstand am Morgen des 16.12.2016 an der Straße zum Keilberg am Erzgebirgskamm.

© Marco Rank

Impressum:

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

Nachdruck nur mit Zustimmung der Redaktion und gegen Übersendung eines Belegexemplars.

Herausgeber: Arbeitskreis Meteore e. V. (AKM), c/o Ina Rendtel, Mehlsbeerenweg 5, 14469 Potsdam

Redaktion: André Knöfel, Am Observatorium 2, 15848 Lindenberg

Meteorbeobachtung visuell: Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Marquardt

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

Beobachtungshinweise: Roland Winkler, Brünhildestr. 74, 14542 Werder (Havel)

Feuerkugeln: Thomas Grau, Puschkinstr. 20, 16321 Bernau

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

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

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

Polarlichter: Stefan Krause, Sandklaue 15, 53111 Bonn

Bezugspreis: Für Mitglieder des AKM ist 2017 der Bezug von *METEOROS* im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Für den Jahrgang 2017 inkl. Versand für Nichtmitglieder des AKM 35,00 €. 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