

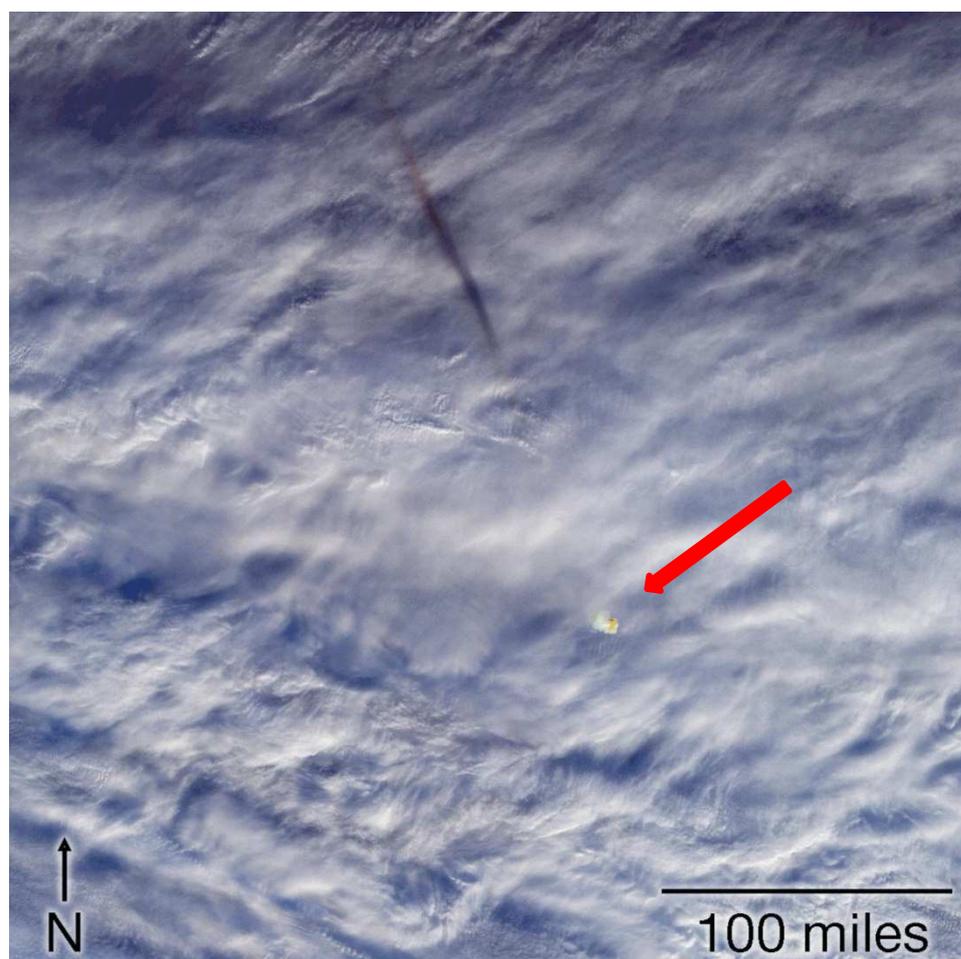
---

# METEOROS

ISSN 1435-0424

Jahrgang 22

Nr. 3 / 2019



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

---

<b>Aus dem Inhalt:</b>	<b>Seite</b>
Visuelle Meteorbeobachtungen im Januar 2019.....	48
Quadrantiden 2019.....	49
Visuelle Meteorbeobachtungen im Jahr 2018.....	50
Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter im April 2019.....	53
Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network – März 2018.....	53
Die Halos im Dezember 2018.....	59
Halos 2018 – Jahresübersicht.....	69
Cirren und Halos 2018.....	73
Himmelsglühen bis Leuchtpilz: AKM-Seminar 2019.....	78
Summary.....	85
Titelbild, Impressum.....	86

---

## Visuelle Meteorbeobachtungen im Januar 2019

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

Der Januar brachte ein mondlichtfreies Quadrantiden-Maximum – sogar in unseren Nachtstunden – und dazu “passend” vielerorts wolkenreiches Wetter. Daher gab es nur relativ wenige erfolgreiche Beobachtungen in zeitlicher Nähe zum Maximum, und nur 65 Meteore dieses “großen Stromes” konnten registriert werden. Wolkenreich war leider auch der Oberbegriff für den gesamten ersten Monat des Jahres. Die erst seit einigen Jahren regelmäßig erfassten  $\gamma$ -Ursae Minoriden gingen im Mondlicht unter. Die Regel, dass zu Vollmond das beste Wetter sei, galt auch nicht an allen Orten. So gelang es nicht, während der Totalen Mondfinsternis eine Meteorbeobachtung unterzubringen. Dabei hätte der gut abgedunkelte Mond ein Fenster von rund zwei Stunden ermöglicht.

Im Januar waren sieben Beobachter des AKM aktiv. Insgesamt wurden in 14,50 Stunden effektiver Beobachtungszeit (fünf Nächte) Daten von insgesamt 173 Meteoriten notiert.

Beobachter im Januar 2019		$T_{\text{eff}}$ [h]	Nächte	Meteore
KNOAN	André Knöfel, Lindenberg	2.35	1	28
MORSA	Sabine Wächter, Radebeul	0.50	1	9
PLUJO	Jonas Plum, Kassel	2.58	2	15
RENIN	Ina Rendtel, Potsdam	3.50	2	43
RENJU	Jürgen Rendtel, Potsdam	3.00	2	27
SCHKA	Kai Schultze, Berlin	1.00	1	5
SPEUL	Ulrich Sperberg, Salzwedel	2.07	1	46

Dt	$T_A$	$T_E$	$\lambda_{\odot}$	$T_{\text{eff}}$	$m_{\text{gr}}$	$\sum n$	Ströme/sporadische Meteore					Beob.	Ort	Meth./ Int.
							QUA	ANT	DLM	GUM	SPO			
Januar 2019														
02	1735	1835	281.79	1.00	6.20	11	2	1	/		8	RENJU	Na	C
03	1945	2015	282.89	0.50	5.58	9	4	0	/		5	MORSA	Ra	C, 2
03	1950	2100	282.91	1.00	5.28	5	3	-	/		2	SCHKA	Te	C
03	2155	0020	283.02	2.35	6.29	28	8	1	0		19	KNOAN	Li	C
03	2350	0250	283.12	2.07	5.30	46	35	-	-		11	SPEUL	An	C, 5
04	0120	0320	283.16	2.00	4.25	14	13	-	-		1	PLUJO	Ks	C, 2 <sup>(1)</sup>
21	0516		V o l l m o n d											
29	2210	2340	309.48	1.50	6.59	16	4	0			12	RENIN	Tö	C
30	2230	2305	310.49	0.58	5.00	1	-	-			1	PLUJO	Ks	C <sup>(2)</sup>
31	2215	0015	311.53	2.00	6.25	16	3	1			12	RENJU	Mq	R
01	0200	0400	311.69	2.00	6.53	27	7	3			17	RENIN	Tö	C

<sup>(1)</sup> 0120–0220  $c_F = 1.66$  LM=+3.50 (Cirrus); 0220–0320  $c_F = 1.25$  LM=+5.00

<sup>(2)</sup>  $c_F = 1.18$

Die Nacht 31.1./1.2. wird – wie üblich – komplett dem (Vor-)Monat Januar zugeordnet.

Beobachtungsorte:	
An	Anklam, Mecklenburg-Vorpommern (13°41'27"E; 53°52'36"N)
Ks	Kassel, Hessen (9°19'55"E; 51°22'22"N)
Li	Lindenberg, Brandenburg (14°7'20"E; 52°12'32"N)
Mq	Marquardt, Brandenburg (12°58'E; 52°28'N)
Na	Nairn, Scotland, UK (3°53'33"W; 57°34'30"N)
Ra	Radebeul, Sachsen (13°36'33"E; 51°7'7"N)
Te	Teltow, Brandenburg (13°18'27"E; 52°24'11"N)
Tö	Töplitz, Brandenbg. (12°55'15"E; 52°26'51"N)

Berücksichtigte Ströme:		
ANT	Antihelion-Quelle	10.12.–31.12.
032 DLM	Dezember Leonis Minoriden	5.12.– 4. 2.
404 GUM	$\gamma$ Ursae Minoriden	15. 1.–25. 1.
010 QUA	Quadrantiden	28.12.–10. 1.
SPO	Sporadisch	

**Erklärungen zur Übersichtstabelle visueller Meteorbeobachtungen:**

Dt	Datum des Beobachtungsbeginns (UT); hier nach $T_A$ sortiert
$T_A, T_E$	Anfang und Ende der (gesamten) Beobachtung; UT
$\lambda_{\odot}$	Länge der Sonne auf der Ekliptik (2000.0) zur Mitte des Intervalls
$T_{eff}$	effektive Beobachtungsdauer (h)
$m_{gr}$	mittlere Grenzhelligkeit im Beobachtungsfeld
$\sum n$	Anzahl der insgesamt beobachteten Meteore
Ströme/spor. Met.	Anzahl der Meteore der angegebenen Ströme bzw. der sporadischen Meteore
	Strom nicht bearbeitet: – (z.B. Meteore nicht zugeordnet beim Zählen)
	Radiant unter dem Horizont: /
	Strom nicht aktiv: Spalte leer
Beob.	Code des Beobachters (IMO-Code)
Ort	Beobachtungsort (IMO-Code)
Meth.	Beobachtungsmethode: P = Karteneintragungen (Plotting), C = Zählungen (Counting)
	P/C = Zählung (großer Strom) kombiniert mit Bahneintragung (andere Ströme)
	R = Koordinatenangaben (Reporting) für Anfang und Ende der Meteorspuren
Int.	Anzahl der Intervalle (falls mehr als eins)

## Quadrantiden 2019

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

Das Maximum der Quadrantiden trat zur erwarteten Zeit am Morgen des 4. Januar kurz nach 2<sup>h</sup>UT ein. Die Sofort-Auswertung der bei der IMO eingegangenen Daten zeigt eine ZHR im Bereich von 120–125. Die “Prognose” im Strom-Kalender lautete ZHR = 120 um 02:20 UT. Einbezogen sind Daten von 1375 Quadrantiden, die in neun Intervallen zwischen 22:55 und 04:40 UT notiert wurden.

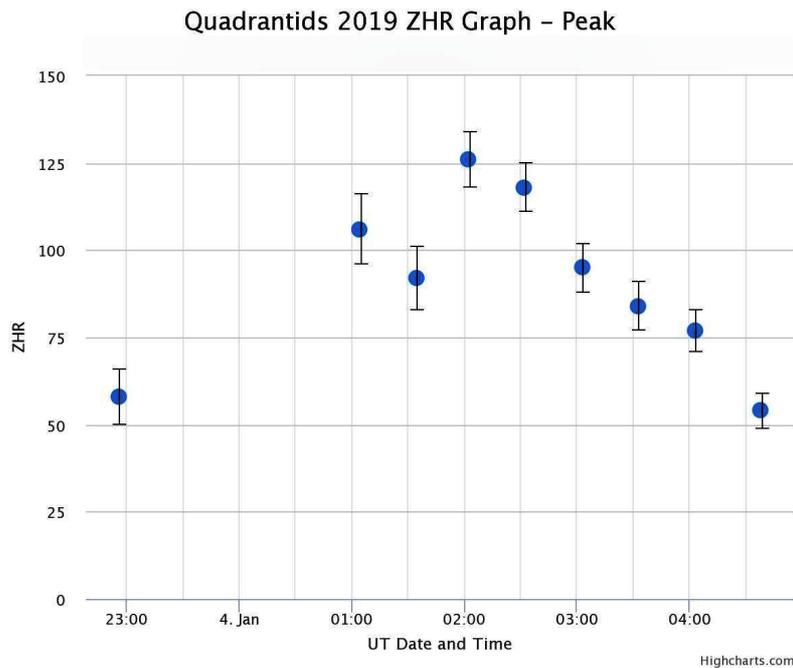


Abbildung 1: Quadrantiden-ZHR-Profil vom 3./4. Januar 2019 aus der Sofort-Analyse der IMO (Stand 25. März). Der Populationsindex wurde konstant mit  $r = 2.1$  angesetzt. Jeder Intervall-Wert basiert auf mindestens 50 Quadrantiden.

## Visuelle Meteorbeobachtungen im Jahr 2018

Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Marquardt

Juergen.Rendtel@meteoros.de

### Übersicht

2018 begann mit Quadrantiden und Lyriden “unter Ausschluss des AKM”. Eine gute Serie gelang zu den  $\eta$ -Aquariiden von Teneriffa aus. Das Neumond-Maximum der Perseiden konnte gut verfolgt werden, sodass der August das Ergebnis des gesamten Vorjahres übertraf. Der Oktober erlaubte aufschlussreiche Beobachtungen der Oktober-Camelopardaliden, gefolgt vom überraschend hohen Draconiden-Maximum. Beide fielen in unsere Nachtstunden. Die Geminiden lohnten sich – leider nur für wenige Beobachter.

Das Gesamtergebnis 2018 lag deutlich über dem der Vorjahre: 725,62 Beobachtungsstunden (2016: 508,34; 2017: 356,42). In Tabelle 1 sind die Beiträge aller 21 Beobachter des Jahres 2018 erfasst. In den Vorjahren waren nur 11 (2017) bzw. 18 (2016) aktiv.

Um ein möglichst umfassendes Bild von der Meteoraktivität zu erhalten sind alle systematischen Beobachtungengefragt. Dazu gehören ausdrücklich auch visuelle Beobachtungen, denn neben der Feststellung “dass da etwas war” geht es noch immer um die Kalibration von Ergebnissen die mit verschiedenen Verfahren gewonnen wurden. Vor allem, wenn es um die langzeitige Entwicklung der Aktivität von Strömen geht, kommen visuelle Daten in den Fokus.

Auf der IMO-Webseite kann man die Aktivität größerer Ströme praktisch live verfolgen, selbst Grafiken zu allen möglichen Strömen erstellen und mit den Daten “spielen”. Die Eingabe ist recht komfortabel. Die Angaben in dieser Zusammenstellung stammen alle aus der IMO-Datenbank.

Auf der IMO-Webseite kann man die Aktivität größerer Ströme praktisch live verfolgen, selbst Grafiken zu allen möglichen Strömen erstellen und mit den Daten “spielen”. Die Eingabe ist recht komfortabel. Die Angaben in dieser Zusammenstellung stammen alle aus der IMO-Datenbank.

Tabelle 1: Liste aller aktiven Meteorbeobachter 2018.

	Beobachter	Stunden	Nä.	Meteore
1	Jürgen Rendtel, Potsdam	246,86	107	5829
2	Ina Rendtel, Potsdam	164,07	73	4985
3	Pierre Bader, Würzburg	79,45	43	1325
4	Christoph Gerber, Heidelberg	45,05	31	282
5	Roland Winkler, Werder (H.)	44,98	25	550
6	Sirko Molau, Seysdorf	19,41	7	727
7	Stefan Schmeissner, Kulmbach	16,92	9	286
8	Oliver Wusk, Berlin	15,10	6	341
9	André Knöfel, Lindenberg	14,45	4	385
	Sabine Wächter, Radebeul	14,45	10	231
11	Frank Enzlein, Eiche	11,25	4	350
12	Ralf Neumann, Bremen	10,17	5	68
13	Kai Schultze, Berlin	9,80	7	183
14	Jonas Plum, Kassel	9,20	2	68
15	Torsten Hansen, Reichau	7,38	4	336
16	Frank Wächter, Radebeul	5,70	4	128
17	Janko Richter, Berlin	4,00	4	39
18	Petra Strunk, Herford	2,22	1	149
19	Hartwig Lüthen, Hamburg	1,95	1	92
20	Ulrich Sperberg, Salzwedel	1,88	1	22
21	Rainer Arlt, Ludwigsfelde	1,33	1	32

### Beobachtungsmomente

Januar und Februar waren die Monate mit den wenigsten Einsatzstunden und Beobachtern. Das Phänomen Winterschlaf scheint auch auf die Beobachter zuzutreffen. Insbesondere der sehr kalte März (!) fällt auch durch ein Minimum der Beobachter-Einsätze auf, gefolgt von einem Sprung in den April (13 Beobachter). Diesmal ist der August wieder Spitzenmonat vor dem Oktober. Aus April, September und Mai liegen fast gleich viele Beobachtungen vor. Insgesamt wurde in 142 Nächten beobachtet.

Vor einem Jahr habe ich an gleicher Stelle noch konstatiert, dass die Anzahl aktiver Beobachter tendenziell abnimmt. Waren es 2011 noch 27, lauten die Zahlen ab 2012 22, 13, 16, 22, 18 und schließlich 2017 11. Diesmal beteiligten sich wieder 21 Beobachter.

Tabelle 2: Meteorbeobachtungen in den einzelnen Monaten 2018

	Beob.	Stunden	Meteore		Beob.	Stunden	Meteore
Januar	3	11,84	152	Juli	4	29,73	322
Februar	4	30,58	200	August	19	199,17	6037
März	2	9,95	69	September	6	78,69	1635
April	13	79,06	871	Oktober	10	107,06	2240
Mai	5	74,26	1338	November	9	42,46	750
Juni	4	17,94	153	Dezember	6	46,27	2629
				Jahr	11	727,01	16396

Bei mehr als 40 AKM-Mitgliedern steht in der Liste *Meteore* als “spezielles Interesse” – eingeschlossen natürlich die Videobeobachtung, der Betrieb einer Feuerkugel-Station oder das generelle Interesse am Thema, ohne dass “visuelle Beobachtung” damit impliziert ist.

### Meteorströme

In der Tabelle 3 ist die Anzahl der beobachteten Meteore verschiedener Ströme im Verlauf des Jahres 2018 zusammengestellt. Daten von 16398 Meteoriten wurden notiert – 2017 waren es 6018. Die Stichprobe war also merklich größer. Schwergewichte des Jahres waren die Perseiden (PER) und die Geminiden (GEM). Während die Perseiden dafür mehr als vier Wochen “Zeit haben”, stehen den Geminiden nur rund zwei Wochen zur Verfügung. Desweiteren fallen selbst die kurz dauernden Draconiden (DRA) und die September  $\epsilon$ -Perseiden (SPE) in dieser Übersicht auf. Die Oktober Camelopardaliden (OCT) – wie die DRA ein Eine-Nacht-Ereignis – erscheinen jedoch hier nicht (nur 57 Strommeteore insgesamt). Betrachtet man übrigens alle Meteore aus den Radianten in hoher Deklination im Zeitraum September–Oktober (angefangen von den Aurigiden (AUR) über die September  $\epsilon$ -Perseiden (SPE) sowie die September-Lynciden (SLY) und die  $\delta$ -Aurigiden (DAU)), finden wir 464 passende Meteore. Das ergibt einen Beitrag, der mit den Orioniden (ORI) vergleichbar ist.

Bei Bedingungen wie 2018 erscheinen die Quadrantiden und Lyriden nicht in den Summen. Dagegen wurden sowohl von den bereits genannten SLY plus DAU wie auch von den Südl.  $\delta$  Aquariiden (SDA) je 125 Meteore erfasst. Selbst die  $\eta$ -Lyriden (ELY) im Mai und die Capricorniden (je 98) waren zahlreicher in unserer Stichprobe.

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. Etwas mehr als ein Drittel 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 (ANT) und Südliche plus Nördliche 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 9% der Meteore im Jahresverlauf.

Tabelle 3: Beobachtete Strommeteore 2018

Strom bzw. Quelle	Anzahl	Anteil
sporadisch	5528	34%
Perseiden	1935	12%
Geminiden	1608	10%
Antihelion	826	5%
Tauriden (N+S)	577	4%
Orioniden	412	3%
Draconiden	373	2%
Sept. $\epsilon$ -Perseiden	311	2%
$\eta$ -Aquariiden	212	1%
Lyriden	204	1%
Leoniden	187	1%
$\sigma$ -Hydriden	183	1%
$\kappa$ -Cyggniden	177	1%

### Die “ewige Liste”

Am Schluss folgt in alter Tradition die fortgeschriebene “ewige AKM-Tabelle” unter Berücksichtigung aller bis zum 24. März 2019 eingegangenen Berichte. Die meisten der top ten haben im Jahr 2018 beobachtet.

Von den fünf Beobachtern mit 430 bis 480 Beobachtungsstunden waren Oliver Wusk, Sirko Molau und Ulrich Sperberg im vergangenen Jahr aktiv. Sabine Wächter ist unter die nunmehr fünf Beobachter mit 500 bis 700 Stunden gekommen.

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 2018 aktiv waren.

	Beobachter	Stunden		Beobachter	Stunden
1	<i>Jürgen Rendtel</i>	7345,61	13	<i>Sabine Wächter</i>	504,64
2	Sven Näther	2422,46	14	<i>Oliver Wusk</i>	479,92
3	<i>Ina Rendtel</i>	1813,96	15	<i>Petra Strunk</i>	474,36
4	<i>Pierre Bader</i>	1613,26	17	<i>Sirko Molau</i>	459,74
5	<i>André Knöfel</i>	1517,45	18	<i>Ulrich Sperberg</i>	436,58
6	Ralf Koschack	1458,29	30	<i>Stefan Schmeissner</i>	197,09
7	<i>Rainer Arlt</i>	1354,07	48	<i>Frank Wächter</i>	95,53
8	<i>Christoph Gerber</i>	907,22	58	<i>Hartwig Lüthen</i>	76,24
9	<i>Roland Winkler</i>	760,40	79	<i>Kai Schultze</i>	43,91
10	Ralf Kuschnik	664,57			

Die ersten zehn Zeilen (linke Spalten) sind der komplette Auszug aus der Gesamttabelle. Daneben sind alle eingetragen, die mit den 2018-er Beobachtungsdaten Reports insgesamt mehr als 40 Stunden eingegeben haben.

Der Ausgangspunkt für die Tabelle 4 ist eine Fleißarbeit von Harald Seifert, die inzwischen über 20 Jahre zurückliegt. Er hatte die Beiträge aller Beobachter aus den frühen Ausgaben der AKM-Mitteilungen zusammengesucht und addiert (MM Nr. 1/1998). Die fortgeschriebene Tabelle enthält also **alle visuellen Beobachtungseinsätze seit der Gründung des AKM** Ende der 1970-er Jahre. Durch die regelmäßigen Beobachter-Camps in den frühen Jahren kamen stets viele Stunden zusammen. Daher sind auf den vorderen Positionen die “Alt-Beobachter” zu finden sind. Einsätze aus jüngerer Zeit – egal ob “Neustart” oder erste Stunden – summieren sich erst nach ein paar Jahren.

Daher auch diesmal ein Blick auf die Bilanzen der letzten fünf Jahre. In der dazugehörigen Tabelle 5 erscheinen die *gegenwärtig aktiven Beobachter* oben.

Tabelle 5: Visuelle Meteorbeobachter 2014 – 2018  
mindestens 20 Stunden Beobachtungsdauer (Bestand in der IMO-Datenbank).  
In Klammern: Position im Vorjahr.

	Beobachter, Ort	Summe $T_{\text{eff}}$ (h)	Meteore
1	(1) Jürgen Rendtel, Potsdam	901,47	14219
2	(3) Ina Rendtel, Potsdam	346,98	8803
3	(2) Christoph Gerber, Heidelberg	245,77	1461
4	(4) Pierre Bader, Würzburg	157,94	2369
5	(5) Stefan Schmeissner, Kulmbach	121,59	1134
6	(9) Roland Winkler, Markkleeberg	105,39	1132
7	(7) Oliver Wusk, Berlin	100,90	2015
8	(8) Sabine Wächter, Radebeul	66,32	898
9	(10) Sirko Molau, Seysdorf	56,08	1941
10	(11) Frank Wächter, Radebeul	37,03	501
11	(12) Frank Enzlein, Eiche	26,78	758
12	(13) Kai Schultze, Berlin	26,51	600
13	(17) André Knöfel, Lindenberg	23,47	691
14	(16) Torsten Hansen, Reichau	21,37	968
15	(14) Thomas Rattei, Wien	20,84	243

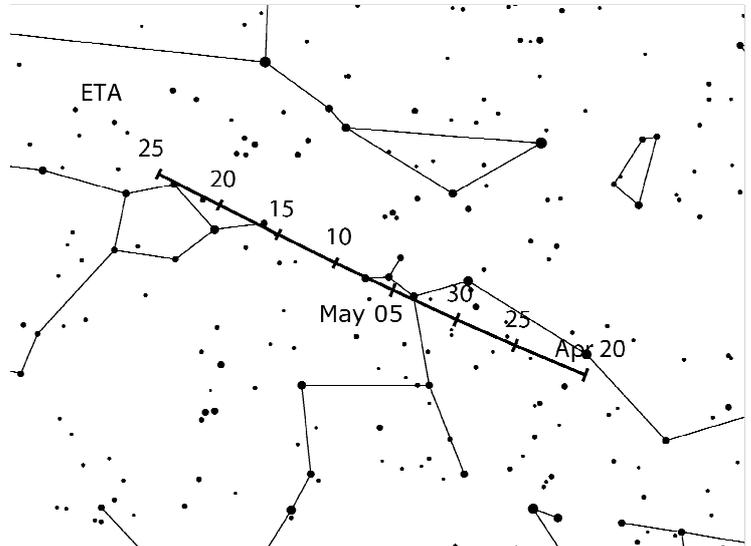
So folgt am Schluss dieser Übersicht die alljährliche Wiederholung meines Aufrufes zum Beobachten. Wie eingangs geschildert, sind visuelle Daten auch in Zeiten, in denen vieles mit anderen Techniken gewonnen wird, wichtig. Zu interessant erscheinenden Perioden werden wir versuchen, alle Beobachter mit aktuellen Informationen kurz vor (möglichen) Ereignissen zu versorgen. Und Genießer wissen die ruhigen, völlig ungestörten Stunden unter dem Sternenhimmel ohnehin zu schätzen.

## Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter im April 2019

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

Nach einer relativ ruhigen Phase der Aktivität beginnen in diesem Monat die nächsten interessanten Ströme des Jahres.

Der Strom des Monats, die Lyriden (LYR), beginnt am 14.4. seine Aktivität. Das Maximum liegt in diesem Jahr am 23.4. gegen 0h UT, der Strom ist noch bis zum 30.4. aktiv. Die ZHRs sind variabel, liegen allgemein bei 18 Meteoren je Stunde. Durch den Vollmond in diesem Jahr ist eine Verfolgung des Maximumsverlaufs nahezu unmöglich. Erst zum Monatsende werden die Bedingungen wieder besser.



Die bevorzugt in südlicheren Breiten günstig zu beobachtenden Eta-Aquariiden (ETA) beginnen ab 19.4. ihre Aktivität. Das Maximum wird am 5./6.5. erreicht und die ZHR liegen bei ca. 30, nach Modellrechnungen sind 5 bis 10 mehr möglich. Sinnvolle Beobachtungen sollten erst kurz vor der Dämmerung beginnen, das Zeitfenster ist in unseren Breiten auf ca. 1 Stunde begrenzt. Günstiger ist es in südlicheren Breiten (etwa bis 40° N). Am 4.5. ist Neumond und somit sind die Bedingungen optimal.

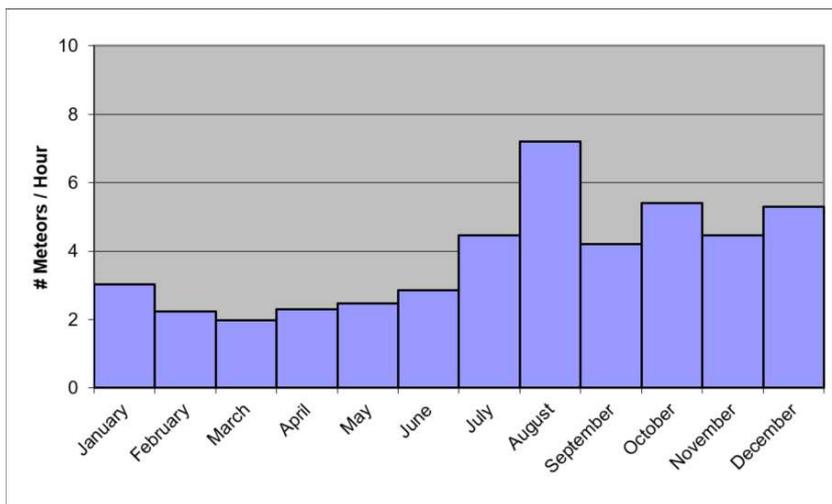
## Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network – März 2018

von Sirko Molau, Abenstalstr. 13b, 84072 Seysdorf

Während der März in den vergangenen Jahren häufig einen ersten Lichtblick darstellte und die Beobachter über 10.000 Beobachtungsstunden sammeln konnten, stellte der Monat im Jahr 2018 einen Negativrekord auf. Wir müssen bis in den Januar 2014 zurückblicken um einen Monat zu finden, in dem noch weniger als die knapp 6.200 Beobachtungsstunden zusammenkamen. Nur mit Mühe kamen wir auf mehr als 10.000 Meteore - so wenig zeichneten wir zuletzt im Juni 2011 auf!

Dabei waren insgesamt 40 Beobachter mit 78 Meteorkameras im Einsatz. Unsere neue ungarische Beobachterin Henrietta Nagy hat mit HUKON sogar eine neue Kamera in Betrieb genommen. Doch kamen gerade einmal 15 Kameras auf zwanzig und mehr Beobachtungsnächte. Besonders übel spielte das Wetter erneut den Beobachtern in Slowenien mit, aber selbst die vom Wetter verwöhnten Beobachter in Südeuropa (Italien, Portugal) mussten kräftig Federn lassen und kamen bestenfalls auf gut zwanzig Beobachtungsnächte.

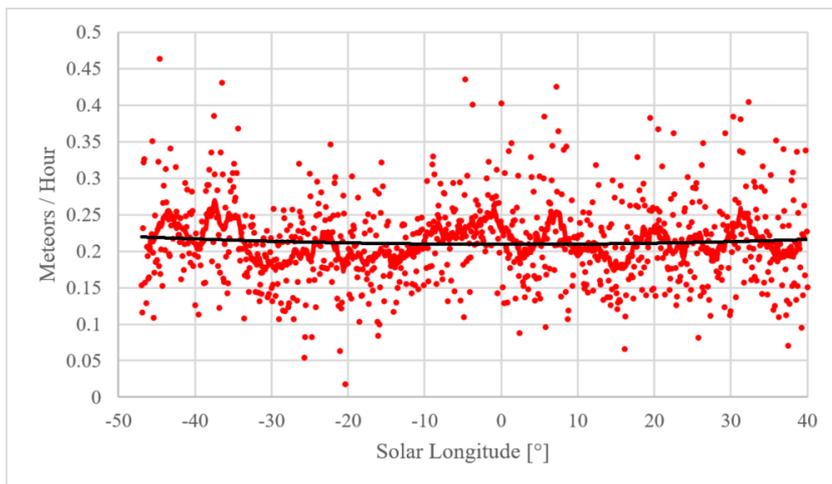
Die mittlere Rate ist im März auf 1,7 Meteore pro Stunde gesunken. Wie auch im langjährigen Durchschnitt von 1999 bis 2018 markiert der Monat damit den jährlichen Tiefpunkt der Meteoraktivität (Abbildung 1).



**Abbildung 1:** Mittlere Anzahl der pro Stunde effektiver Beobachtungszeit aufgenommenen Meteore in den Jahren 1999-2018.

Aber wann genau ist der Zeitpunkt der geringsten Meteoraktivität erreicht? Um dieser Frage nachzugehen, haben wir die Daten der Monate Februar bis April aus den Jahren 2011-2018 (von denen Flussdichtemessungen vorliegen) analysiert. Im genannten Zeitraum gibt es neben den sporadischen Meteoren und der ganzjährig aktiven Antihelionquelle (die eigentlich auch eine sporadische Quelle ist, aus historischen Gründen jedoch getrennt ausgewiesen wird) kaum nennenswerte „echte“ Meteorströme. Im Februar/März stehen die delta-Leoniden in der IMO Meteorstromliste und Ende April sind die Lyriden und eta-Aquariiden aktiv. Ansonsten ist für Beobachter in mittleren nördlichen Breiten nichts zu holen.

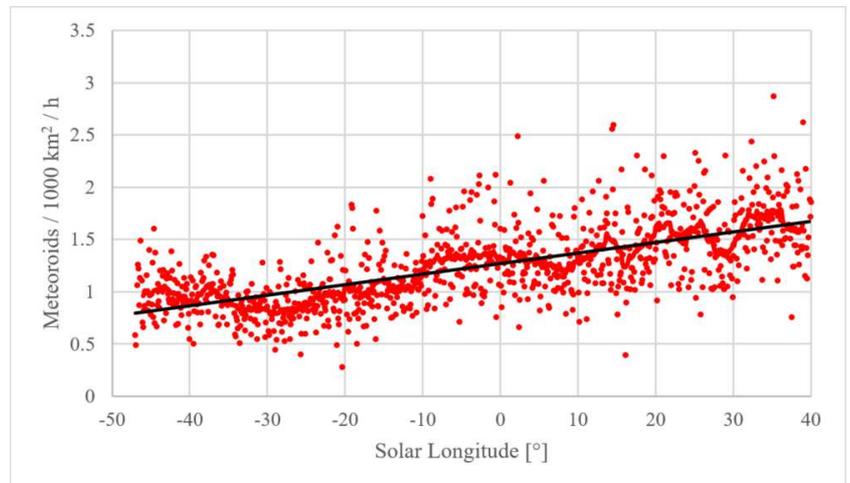
Schauen wir uns die Quellen im Einzelnen an. Abbildung 2 zeigt den zeitlichen Verlauf der mittleren Anzahl der Antihelion-Meteore pro Stunde. Jeder Datenpunkt umfasst einen Bereich von  $0,1^\circ$  Sonnenlänge, die durchgezogene rote Linie ist das gleitende Mittel über  $2^\circ$  Sonnenlänge. Die Aktivität beträgt konstant ein Meteor alle vier bis fünf Stunden. Ein quadratischer Fit durch die Daten (schwarze Linie) verläuft nahezu linear und parallel zur x-Achse.



**Abbildung 2:** Zeitlicher Verlauf der mittleren Anzahl aufgezeichneter Antihelion-Meteore pro Stunde effektiver Beobachtungszeit, abgeleitet aus Daten des IMO Video Meteor Networks in den Jahren 2011-2018.

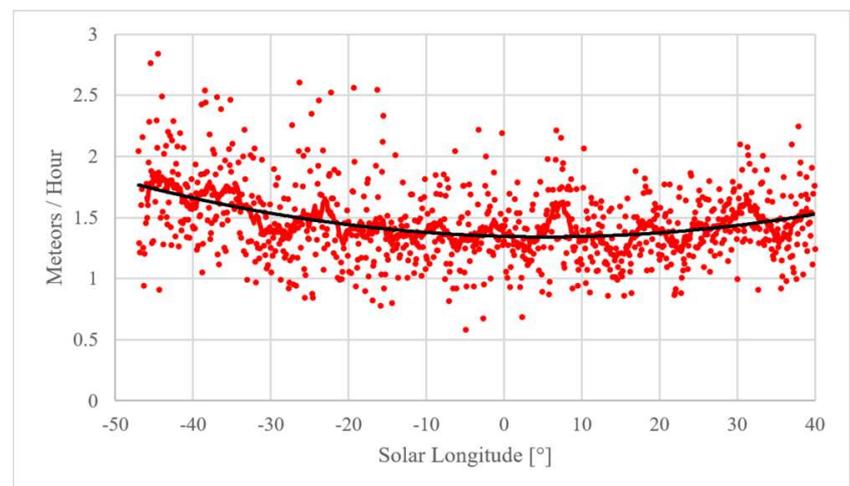
Das ist erstaunlich, da der Gegensonnenpunkt rund um das Frühlingsäquinoktium rasch von positiver zu negativer Deklination wandert und sich damit die Beobachtungsbedingungen für Antihelionmeteore deutlich verschlechtern. Das zeigt sich dann auch in der Flussdichte der Antihelionquelle (Abbildung 3): Gleiche Anzahl an Meteoren bei geringerer effektiver Sammelfläche impliziert einen Anstieg der Flussdichte. Eine bessere Erklärung als einen realen Anstieg der Teilchendichte haben wir im Moment nicht.

**Abbildung 3:** Zeitlicher Verlauf der Flussdichte der Antihelion-Meteore in den Jahren 2011-2018.

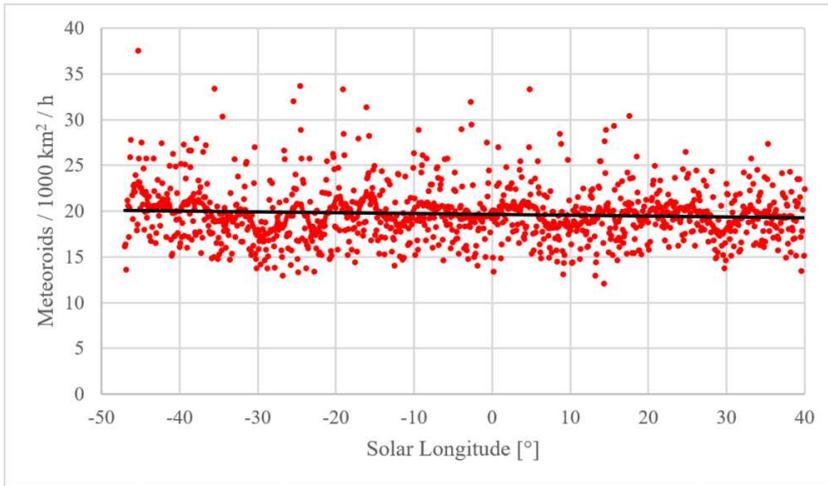


Anders sieht das Bild bei den sporadischen Meteoren aus. Hier sehen wir das gesuchte Minimum der mittleren stündlichen Meteorrate Ende März (Abbildung 4). Der Wert sinkt bis auf 1,3 sporadische Meteore pro Stunde. Ein quadratischer Fit durch die Einzelwerte ergibt ein Minimum bei 5° Sonnenlänge, also kurz nach dem Frühlingsäquinoktium. Eine mögliche Erklärung ist schnell gefunden: Die Apexquelle stellt einen wesentlichen Anteil der sporadischen Aktivität dar. Sie wandert der Sonne um 90° ekliptikaler Länge nach und erreicht zum Frühlingsäquinoktium die geringste Deklination. Der „Radiant“ der Apexquelle kulminiert Ende März also in der geringstmöglichen Höhe, weshalb sich die Apexmeteore zu dieser Zeit besonders rar machen.

**Abbildung 4:** Zeitlicher Verlauf der mittleren Anzahl aufgezeichneter sporadischer Meteore pro Stunde effektiver Beobachtungszeit, abgeleitet aus Daten des IMO Video Meteor Networks in den Jahren 2011-2018.

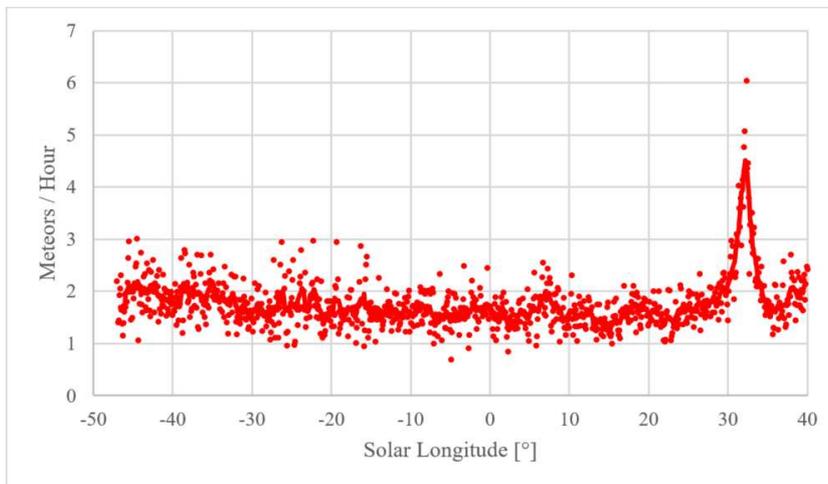


Die Flussdichte der sporadischen Meteore wird von MetRec als empirisch gewichtete Summe aus den einzelnen sporadischen Quellen (N/S Apex, Antapex, Helion, N/S Toroidal) errechnet, wobei die Apexquelle das größte Gewicht hat. Daher ist es auch nicht verwunderlich, dass die Flussdichte der sporadischen Meteore im untersuchten Zeitraum konstant ist (Abbildung 5). Die Zahl der sporadischen Meteore sinkt proportional zur effektiven Sammelfläche, was zu einer konstanten Flussdichte führt.



**Abbildung 5:** Zeitlicher Verlauf der Flussdichte der sporadischen Meteore in den Jahren 2011-2018.

Abbildung 6 stellt die resultierende mittlere Anzahl an Meteoren pro Stunde im Zeitraum Februar bis April über die Antihelionquelle, die sporadischen Meteore und alle Meteorströme dar.



**Abbildung 6:** Zeitlicher Verlauf der mittleren Anzahl aufgezeichneter Meteore pro Stunde effektiver Beobachtungszeit, abgeleitet aus Daten des IMO Video Meteor Networks in den Jahren 2011-2018.

Wir können folgendes Fazit ziehen:

- Die geringste stündliche Meteorrate wird (in der nördlichen Hemisphäre) Ende März kurz nach dem Frühlingsäquinoktium erreicht.
- Die Apex-Quelle scheint die dominierende Meteorquelle zu dieser Jahreszeit zu sein. Das beobachtete Minimum an Meteoraktivität lässt sich zumindest gut mit der südlichen Deklination der Apex-Quelle erklären. Um die These zu untermauern, müsste man jedoch die Meteore einzeln einer der sporadischen Quellen oder der echten zufälligen Hintergrundaktivität zuordnen.
- Die Antihelionquelle zeigt im untersuchten Zeitraum eine konstante mittlere Anzahl von Meteoren pro Stunde, obwohl sich die Beobachtungsgeometrie im Frühjahr schnell verschlechtert.

1. Beobachterübersicht

Code	Name	Ort	Kamera	Feld [ <sup>o</sup> ]	St.LM [mag]	Eff.CA [km <sup>2</sup> ]	Nächte	Zeit [h]	Meteore
ARLRA	Arlt	Ludwigsfelde/DE	LUDWIG2 (0.8/8)	1475	6.2	3779	20	112.1	289
BIATO	Bianchi	Mt. San Lorenzo/IT	OMSL1 (1.2/4)	6435	4.0	1705	14	16.4	107
BOMMA	Bombardini	Faenza/IT	MARIO (1.2/4.0)	5794	3.3	739	25	137.4	303
BREMA	Breukers	Hengelo/NL	MBB3 (0.75/6)	2399	4.2	699	13	27.4	86
BRIBE	Klemt	Herne/DE	HERMINE (0.8/6)	2374	4.2	678	11	66.8	123
		Berg. Gladbach/DE	KLEMOI (0.8/6)	2286	4.6	1080	19	105.4	178
CARMA	Carli	Monte Baldo/IT	BMH2 (1.5/4.5)*	4243	3.0	371	13	84.7	245
CASFL	Castellani	Monte Baldo/IT	BMH1 (0.8/6)	2350	5.0	1611	9	60.7	90
CINFR	Cineglosso	Faenza/IT	JENNI (1.2/4)	5886	3.9	1222	21	25.0	169
CRIST	Crivello	Valbrevenna/IT	ARCI (0.8/3.8)	5566	4.6	2575	20	95.2	211
			BILBO (0.8/3.8)	5458	4.2	1772	19	89.5	183
			C3P8 (0.8/3.8)	5455	4.2	1586	16	82.3	161
			STG38 (0.8/3.8)	5614	4.4	2007	16	86.1	244
ELTMA	Eltri	Venezia/IT	MET38 (0.8/3.8)	5631	4.3	2151	9	46.3	77
FORKE	Förster	Carlsfeld/DE	AKM3 (0.75/6)	2375	5.1	2154	9	62.8	102
GONRU	Goncalves	Foz do Arelho/PT	FARELHO1 (0.75/4.5)	2286	3.0	208	16	75.8	46
		Tomar/PT	TEMPLAR1 (0.8/6)	2179	5.3	1842	21	106.4	176
			TEMPLAR2 (0.8/6)	2080	5.0	1508	21	109.1	197
			TEMPLAR3 (0.8/8)	1438	4.3	571	19	105.8	76
			TEMPLAR4 (0.8/3.8)	4475	3.0	442	19	90.5	159
			TEMPLAR5 (0.75/6)	2312	5.0	2259	21	99.8	137
GOVMI	Govedic	Sredisce ob Dr./SI	ORION2 (0.8/8)	1447	5.5	1841	9	41.7	47
			ORION3 (0.95/5)	2665	4.9	2069	9	19.5	30
			ORION4 (0.95/5)	2662	4.3	1043	13	31.1	36
HERCA	Hergenrother	Tucson/US	SALSA3 (0.8/3.8)	2336	4.1	544	29	252.4	354
HINWO	Hinz	Schwarzenberg/DE	HINWO1 (0.75/6)	2291	5.1	1819	17	82.8	103
IGAAN	Igaz	Budapest/HU	HUPOL (1.2/4)	3790	3.3	475	6	37.1	12
JONKA	Jonas	Budapest/HU	HUSOR (0.95/4)	2286	3.9	445	14	78.0	56
			HUSOR2 (0.95/3.5)	2465	3.9	715	13	61.8	52
KACJA	Kac	Kamnik/SI	CVETKA (0.8/3.8)	4914	4.3	1842	2	15.3	25
		Kostanjevec/SI	METKA (0.8/12)*	715	6.4	640	5	36.0	53
		Kamnik/SI	REZIKA (0.8/6)	2270	4.4	840	2	15.5	38
			STEFKA (0.8/3.8)	5471	2.8	379	2	15.5	26
KOSDE	Koschny	Izana Obs./ES	LIC1(2.8/50)*	2255	6.2	5670	5	23.2	69
LOJTO	Łojek	Grabniak/PL	PAV57 (1.0/5)	1631	3.5	269	7	49.8	138
MACMA	Maciejewski	Chelm/PL	PAV35 (0.8/3.8)	5495	4.0	1584	13	58.0	62
			PAV36 (0.8/3.8)*	5668	4.0	1573	17	104.2	160
			PAV43 (0.75/4.5)*	3132	3.1	319	15	95.3	41
			PAV60 (0.75/4.5)	2250	3.1	281	19	113.4	151
MARRU	Marques	Lisbon/PT	CAB1 (0.75/6)	2362	4.8	1517	24	150.4	228
			RAN1 (1.4/4.5)	4405	4.0	1241	17	97.3	138
MOLSI	Molau	Seysdorf/DE	AVIS2 (1.4/50)*	1230	6.9	6152	19	94.5	394
			ESCIMO2 (0.85/25)	155	8.1	3415	16	101.4	92
			MINCAM1 (0.8/8)	1477	4.9	1084	14	72.5	188
		Ketzür/DE	REMO1 (0.8/8)	1467	6.5	5491	19	124.8	361
			REMO2 (0.8/8)	1478	6.4	4778	19	120.9	318
			REMO3 (0.8/8)	1420	5.6	1967	21	148.7	301
			REMO4 (0.8/8)	1478	6.5	5358	20	131.7	384
MORJO	Morvai	Fülöpszallas/HU	HUFUL (1.4/5)	2522	3.5	532	10	61.4	49
MOSFA	Moschini	Rovereto/IT	ROVER (1.4/4.5)	3896	4.2	1292	16	81.1	90
NAGHE	Nagy	Budapest/HU	HUKON (0.8/3.8)	5500	4.0	1575	10	32.6	67
		Piszkestető/HU	HUPI5 (0.8/3.8)	5615	4.0	1524	14	30.7	80
OCHPA	Ochner	Albiano/IT	ALBIANO (1.2/4.5)	2944	3.5	358	7	44.0	14
OTTMI	Otte	Pearl City/US	ORIE1 (1.4/5.7)	3837	3.8	460	25	205.7	175
PERZS	Perkó	Becsehely/HU	HUBEC (0.8/3.8)*	5498	2.9	460	14	41.2	99
ROTEC	Rothenberg	Berlin/DE	ARMEFA (0.8/6)	2366	4.5	911	12	92.2	83
SARAN	Saraiva	Carnaxide/PT	RO1 (0.75/6)	2362	3.7	381	18	92.0	80
			RO2 (0.75/6)	2381	3.8	459	18	101.4	128
			RO3 (0.8/12)	710	5.2	619	17	105.8	173
			RO4 (1.0/8)	1582	4.2	549	13	72.8	43
			SOFIA (0.8/12)	738	5.3	907	17	68.3	94
SCALE	Scarpa	Alberoni/IT	LEO (1.2/4.5)*	4152	4.5	2052	10	33.4	42
SCHHA	Schremmer	Niederkrüchten/DE	DORAEMON (0.8/3.8)	4900	3.0	409	19	107.8	137
SLAST	Slavec	Ljubljana/SI	KAYAK1 (1.8/28)	563	6.2	1294	7	40.1	111
			KAYAK2 (0.8/12)	741	5.5	920	7	34.0	24
STOEN	Stomeo	Scorze/IT	MIN38 (0.8/3.8)	5566	4.8	3270	16	62.8	183
			NOA38 (0.8/3.8)	5609	4.2	1911	6	8.1	62
			SCO38 (0.8/3.8)	5598	4.8	3306	17	63.2	178
STRJO	Strunk	Herford/DE	MINCAM2 (0.8/6)	2354	5.4	2751	22	110.9	304
			MINCAM3 (0.8/6)	2338	5.5	3590	19	112.6	117
			MINCAM4 (0.8/6)	2306	5.0	1412	21	98.8	116
			MINCAM5 (0.8/6)	2349	5.0	1896	18	111.0	161
			MINCAM6 (0.8/6)	2395	5.1	2178	14	105.7	143
TEPIS	Tepliczky	Agostyan/HU	HUAGO (0.75/4.5)	2427	4.4	1036	7	59.7	80
			HUMOB (0.8/6)	2388	4.8	1607	7	41.8	36
WEGWA	Wegrzyk	Nieznaszyn/PL	PAV78 (0.8/6)	2286	4.0	778	19	98.1	88
YRJIL	Yrjölä	Kuusankoski/FI	FINEXCAM (0.8/6)	2337	5.5	3574	20	148.4	221
ZAKJU	Zakrajšek	Petkovec/SI	TACKA (0.8/12)	714	5.3	783	8	48.3	45
Summe							31	6172.2	10439

\* aktives Gesichtsfeld kleiner als Videoframe

## 2. Übersicht Einsatzzeiten (h)

März	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
ARLRA	6.1	9.1	9.0	6.3	9.0	-	1.3	4.7	7.1	6.9	5.6	0.4	-	-	-
BRIBE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.4	-
	5.8	-	-	2.0	9.6	1.3	2.7	10.6	-	4.5	5.7	-	-	10.3	-
FORKE	8.6	-	-	4.2	4.1	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	-
HINWO	11.0	-	8.6	5.2	6.8	-	0.3	3.6	-	-	2.5	1.6	-	1.2	-
KOSDE	-	-	-	-	10.4	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7
MOLSI	8.9	-	2.4	2.8	-	1.4	7.1	7.0	1.5	5.5	-	-	-	9.9	0.2
	8.2	-	-	-	7.4	-	7.2	6.9	1.4	3.0	-	8.6	-	10.3	-
	5.8	0.4	1.8	1.0	-	-	-	-	-	-	1.6	8.0	-	10.3	-
	9.6	9.6	9.4	6.1	9.9	-	-	5.9	8.1	5.6	-	-	-	0.5	-
	6.0	8.5	9.5	6.1	10.1	-	-	5.9	8.3	6.3	-	-	-	0.4	-
	11.3	11.2	10.9	6.8	11.0	-	-	6.5	8.8	6.9	-	-	-	0.6	-
	6.8	11.1	10.4	6.8	11.0	-	-	6.6	8.7	6.5	-	-	-	0.7	-
ROTEC	-	8.1	9.6	7.4	10.8	-	-	4.4	-	3.3	4.6	-	-	-	-
SCHHA	6.3	-	2.8	4.2	6.0	4.5	3.2	10.2	0.2	5.3	5.2	-	-	10.4	-
STRJO	8.5	9.4	1.0	-	11.0	3.2	-	6.3	-	1.3	4.5	1.5	-	10.4	2.8
	11.2	11.2	1.3	-	11.0	1.3	-	4.5	-	1.5	3.9	1.5	-	10.4	2.5
	11.3	11.2	1.6	0.2	11.0	3.2	-	5.0	-	-	0.3	0.2	-	10.3	0.2
	9.1	9.3	-	-	11.0	2.9	-	5.8	-	1.3	4.2	1.9	-	10.4	2.6
	11.3	11.2	1.4	-	11.1	-	-	6.3	-	0.6	5.9	-	-	10.4	-
Summe	199.8	198.3	179.9	203.7	208.4	190.5	182.5	286.6	176.0	141.5	130.8	189.8	136.6	234.3	101.0

März	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ARLRA	-	4.5	8.7	8.5	8.5	2.0	-	2.1	8.2	-	1.1	-	-	3.0	-	-
BRIBE	-	0.8	10.1	7.3	10.0	-	-	3.7	9.7	0.2	5.6	-	-	4.9	4.1	-
	-	-	5.0	8.7	10.0	0.7	-	6.5	9.6	-	4.4	-	-	5.8	1.9	0.3
FORKE	-	-	9.4	9.1	-	9.2	-	-	9.8	-	-	-	-	7.3	-	-
HINWO	-	-	5.4	8.5	0.2	9.4	-	0.2	9.6	1.4	-	-	-	7.3	-	-
KOSDE	-	-	-	4.2	-	-	-	-	0.9	-	-	-	-	-	-	-
MOLSI	7.1	-	-	-	-	9.5	-	3.8	9.3	6.4	-	-	0.7	7.2	3.0	0.8
	7.0	-	-	-	-	9.9	-	4.0	9.7	7.3	-	-	0.9	6.9	-	2.7
	6.4	-	-	-	-	9.9	-	3.3	9.7	6.9	-	-	0.9	6.5	-	-
	1.1	8.6	9.1	8.4	8.8	-	-	2.0	8.2	-	5.2	-	-	4.6	4.1	-
	1.2	9.4	9.6	8.9	9.5	-	-	2.1	9.1	-	4.7	-	-	2.5	2.8	-
	0.9	10.2	10.1	9.3	10.0	1.6	-	3.3	9.7	-	5.9	2.7	-	5.7	5.3	-
	0.7	10.2	10.1	9.3	10.0	1.3	-	2.2	9.7	-	4.3	-	-	2.6	2.7	-
ROTEC	-	6.8	10.0	9.9	9.8	-	-	-	7.5	-	-	-	-	-	-	-
SCHHA	-	0.2	8.0	7.7	8.7	0.9	-	-	9.5	-	8.5	-	-	-	6.0	-
STRJO	-	8.3	10.1	6.0	10.0	0.5	-	0.4	7.6	0.2	1.0	-	-	6.5	0.4	-
	-	9.1	9.9	5.8	9.8	-	-	0.2	7.7	-	1.9	-	-	7.9	-	-
	0.2	1.4	9.9	5.8	10.0	-	-	0.5	7.7	-	1.2	-	-	7.4	-	0.2
	-	9.6	10.0	5.8	9.9	-	-	1.6	7.9	-	1.7	-	-	6.0	-	-
	-	8.3	9.6	5.6	9.9	-	-	-	7.5	-	-	-	-	6.6	-	-
Summe	98.6	162.8	217.5	275.6	319.0	410.9	229.2	287.4	342.3	334.1	169.7	181.1	53.5	163.1	125.0	42.7

## 3. Ergebnisübersicht (Meteore)

März	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
ARLRA	5	14	17	13	14	-	1	13	5	23	13	1	-	-	-
BRIBE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	-
	1	-	-	3	17	1	7	18	-	8	5	-	-	26	-
FORKE	14	-	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
HINWO	13	-	8	4	4	-	1	8	-	-	2	2	-	2	-
KOSDE	-	-	-	-	25	18	-	-	-	-	-	-	-	-	6
MOLSI	11	-	3	4	-	4	18	15	4	41	-	-	-	72	1
	8	-	-	-	2	-	3	2	1	8	-	8	-	10	-
	5	1	1	1	-	-	-	-	-	-	1	22	-	32	-
	30	22	32	21	29	-	-	19	14	17	-	-	-	2	-
	7	17	17	13	15	-	-	27	8	21	-	-	-	1	-
	15	26	24	8	15	-	-	17	14	17	-	-	-	1	-
	12	24	23	21	28	-	-	18	17	21	-	-	-	2	-
ROTEC	-	3	6	7	7	-	-	2	-	4	2	-	-	-	-
SCHHA	4	-	3	7	4	4	5	17	1	7	3	-	-	12	-
STRJO	5	9	2	-	37	3	-	21	-	5	5	2	-	52	3
	6	4	4	-	14	1	-	9	-	1	5	1	-	14	1
	10	8	4	1	15	1	-	8	-	-	2	1	-	12	1
	11	12	-	-	19	1	-	10	-	2	4	2	-	26	1
	11	12	3	-	18	-	-	9	-	1	3	-	-	21	-
Summe	223	251	320	256	314	267	366	493	217	340	167	285	247	502	132

März	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ARLRA	-	19	43	41	30	1	-	9	15	-	6	-	-	6	-	-
BRIBE	-	2	11	5	29	-	-	13	19	1	7	-	-	2	6	-
FORKE	-	-	5	11	23	1	-	15	22	-	7	-	-	4	3	1
HINWO	-	-	14	8	-	17	-	-	21	-	-	-	-	21	-	-
KOSDE	-	-	9	12	1	7	-	1	17	1	-	-	-	11	-	-
MOLSI	29	-	-	17	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	64	-	41	50	13	-	-	3	12	7	2
	9	-	-	-	-	18	-	4	8	5	-	-	1	8	-	1
	2	34	38	26	42	-	-	4	14	-	6	-	-	6	3	-
	2	32	45	40	29	-	-	1	24	-	12	-	-	6	1	-
	1	34	21	19	30	1	-	5	31	-	7	1	-	5	9	-
	2	47	41	36	49	2	-	5	21	-	9	-	-	3	3	-
ROTEC	-	7	11	13	16	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-
SCHHA	-	1	9	10	21	1	-	-	12	-	10	-	-	-	6	-
STRJO	-	18	32	22	45	1	-	1	25	1	3	-	-	11	1	-
	-	11	9	8	11	-	-	1	7	-	2	-	-	8	-	-
	1	10	10	4	12	-	-	1	4	-	2	-	-	8	-	1
	-	16	12	6	18	-	-	2	7	-	2	-	-	10	-	-
	-	12	13	8	19	-	-	-	8	-	-	-	-	5	-	-
Summe	149	363	419	487	640	746	369	496	633	647	256	274	89	255	187	49

## Die Halos im Dezember 2018

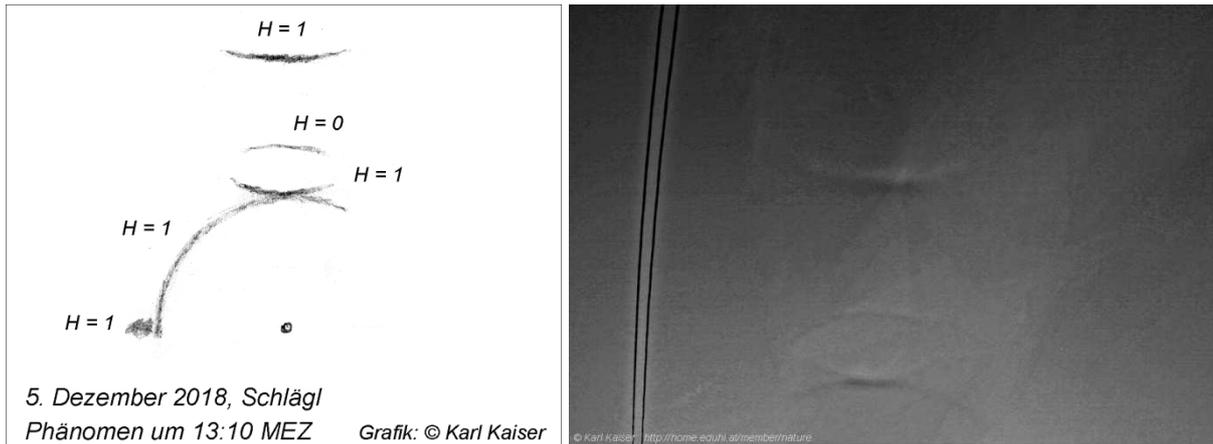
von *Claudia und Wolfgang Hinz, Oswaldtalstr. 9, 08340 Schwarzenberg*  
 Claudia.Hinz@meteoros.de    Wolfgang.Hinz@meteoros.de

Im Dezember wurden von 19 Beobachtern an 20 Tagen 117 Sonnenhalos, an 7 Tagen 21 Mondhalos und an 6 Tagen 41 "Winterhalos" in Eisnebel oder auf einer Schneedecke beobachtet. Mit einer Haloaktivität von 12,7 lag der Monat damit deutlich unter dem 33-jährigem SHB-Durchschnitt von 21,8. Auch die beiden langjährigen Beobachter H. Bretschneider (KK04) und W. Hinz (KK38) hatten mit 3 bzw. 4 Halotagen nur halb so viele Tage wie normal. Schuld waren die fehlenden Cirrenhalos und selbst das einzige Halophänomen an hohen Wolken, welches von K. Kaiser (KK53) am 05.12. beobachtet wurde, war sehr kurz und nur schwach sichtbar. Anders als das umfangreiche Halophänomen am 15. an Autoscheinwerfern auf dem Fichtelberg, nur geht dieses (wie alle Eisnebelhalos) nicht in die Haloaktivität ein.

Im Dezember stellte sich die Wetterlage nachhaltig um und der Monat wurde von zahlreichen Tiefdrucksystemen dominiert, welche im raschen Wechsel über Deutschland hinweg zogen. Damit wurde nicht nur die fast den gesamten Sommer andauernde Dürre beendet, sondern es gab im Bergland immer mal wieder Schnee und die Alpen sowie das Erzgebirge konnte sich über weiße Weihnachten freuen. Insgesamt war es zu warm und, vom Nordosten des Landes abgesehen, zu nass. Dazu war es sehr sonnenscheinarm, an manchen Orten wie zum Beispiel im Sauerland oder am Kamm des Erzgebirges schien die Sonne nur 15 Stunden. Das ist auch der Hauptgrund, warum die sonst üblichen Halophänomene rund um den Fichtelberg kaum stattfanden. Die Kristalle waren da, aber die einzige Lichtquelle war oft nur künstlicher Natur.

Den Anfang der erwähnenswerten Halos machte Sirko Molau, der am 03. auf einem Flug nach Kairo eine helle Untersonne beobachtete.

Am 05. zog das kleine Hoch ECKHARD über Ostdeutschland und Polen. Die umzingelnden Tiefs schickten aber immer wieder ihre Cirren zu uns, so dass es verbreitet kurze Halos gab. Karl Kaiser (KK53) konnte im oberösterreichischen Schlägl ein kleines Halophänomen verzeichnen. Visuell konnte er den Parrybogen nicht sehen, erst auf einem Bild mit entsprechender Kanalsubtraktion Rot - Blau tritt er deutlich hervor. Die Grafik im Anhang zeigt das Phänomen um 13:10 MEZ.



05.12.: Halophänomen mit Parrybogen in A-Schlägl. Grafik und Foto (unscharf maskiert und Rotkanal-Blaukanal): Karl Kaiser

Am 06. zeigten sich in Hörlitz Höhenlichtsäulen. Alexander Haußmann schreibt dazu: "Die Helligkeit war nicht groß, innerhalb von Ortschaften war wegen der Straßenbeleuchtung nichts zu sehen und zum Fotografieren brauchte es bei ISO 1600 und Blende 3,5-4 auch um die 30 s Belichtungszeit. Trotzdem war visuell klar, dass dort etwas Außergewöhnliches am Himmel stand. Die Helligkeit blieb auch nicht konstant, sondern veränderte sich im Laufe von ca. 30 Sekunden."



06.12.: Höhenlichtsäulen über Hörlitz. Fotos: Alexander Haußmann

Der 08. brachte Wolfgang Hinz eine besonders seltene Erscheinung, die in 33 Jahren kontinuierliche Halobeobachtung erst fünfmal beobachtet wurde: Eine komplette Lichtsäule mit je  $0,5^\circ$  Länge an der Lichtsäule.

Am 12. lieferte Bertram Radelow aus Davos herrliche Fotos von Eisnebelhalos: "Endlich hat es auch mal wieder bei uns geklappt. Vorher feucht und jetzt auf einen Schlag  $-19^\circ\text{C}$ , da muss ja was gehen... Aber wie so oft war der Eisnebel um 9.00 Uhr bei Sonnenaufgang schon schwer in Auflösung begriffen, diesmal mehr durch Sublimation als wie häufig durch Auftauen, denn die Halos blieben schön gezeichnet und wurden einfach schwächer, nicht verschwommen. Nach langer Zeit war ich endlich mal wieder mittendrin in dem Gefunkel. Selbst bei so dünnem Eisnebel kann man mit bloßem Auge die Farben des OBB erkennen. Und, ja, der Moilanenbogen ist auch zu erkennen, wenn auch nur schwach. Dafür waren die Nebensonnen extrem hell."



12.12.: Eisnebelhalo mit Moilanenbogen in Davos. Fotos: Bertram Radelow

Am 13. zeigte sich Claudia Hinz (KK51) zwischen Ehrenzipfel und Tellerhäuser "auf der Fahrt zum Fichtelberg - leider ohne Zeit - ein Eisnebelhalo mit wechselnder Helligkeit. Die hellsten Passagen sah ich leider nur aus dem Auto heraus ohne Chance, anhalten zu können. In Tellerhäuser schließlich ein paar Fotos, bevor ich leider weiter musste. Aber schön was trotzdem, zumal der Fichtelberg mal wieder sonnenlos im Nebel steckte."



13.12.: Eisnebelhalo in Tellerhäuser. Fotos: Claudia Hinz

Aufgrund dieser Zufallssichtung wollten Hinzens auch am 14. zum Halochasing auf den Fichtelberg, aber nachdem keine der Webcams einen Hauch von Sonne zeigte, blieben sie in Schwarzenberg: "Belohnt wurde unsere Entscheidung zum durchschillernden Sonnenuntergang mit gleißend hellen Nebensonnen in Fallstreifen von Stratus, der aber dann, wenn man (wie oft erlebt) drin steht, zu Eisnebel wird."



14.12.: Nebensonnen in Fallstreifen in Schwarzenberg. Fotos: Claudia und Wolfgang Hinz

Auch am 15. wollte Wolfgang Hinz (KK38) zum Fichtelberg aufbrechen. "Da bemerkte ich Halos im Eisnebel in Schwarzenberg (ab ca. 13 Uhr MEZ). Beide Nebensonnen waren für ca. eine halbe Stunde zu sehen. Die untere Lichtsäule 50 und die obere Lichtsäule mindestens 90 Minuten (dauert noch an)." Auf dem Fichtelberg, wo Claudia Hinz Dienst hatte, waren die Wolkenlücken wesentlich kürzer. "Ich habe auf dem Fichtelberg nur wenige Minuten Halos - 22°-Ring und Nebensonnen gehabt, es hat gegrisselt ohne Ende, aber die Sonne wollte sich einfach nicht blicken lassen."



15.12.: Eisnebelhalo in Schwarzenberg (links, Foto: Wolfgang Hinz) und auf dem Fichtelberg (rechts, Foto: Claudia Hinz)

Am Abend gab es dann auf dem Fichtelberg herrliche Halos in Lampenlichtsäulen, die nicht nur Claudia Hinz beobachten konnte, denn zufällig trafen sich auf dem Gipfel auch Thomas Klein, Andreas Möller und Kevin Förster, die dann allerdings aufgrund fehlender Halos anderen Tätigkeiten nachgingen. Claudia Hinz: "Nach Dienstschluss um 17 Uhr habe ich eine kleine Runde gedreht, als mir auffiel, dass jedes den Berg herunterkommendes Auto Lichtsäulen und/oder 22°-Ring und reichlich Co. mit sich herschleppte. Ein Stativ hatte ich nicht mit, also hab ich mit der Kamera auf dem Schnee experimentiert, bis ich die Hände nicht mehr gespürt habe. Folgende Haloarten waren zu sehen: 22°-Ring, 2 bis 4 Nebenlampen, oberer und unterer Berührungsbogen, obere und untere Lichtsäule, tlw. 46°-Ring, Horizontalkreis(e) und Moilanenbögen. Irgendwann habe ich aber die Hände nicht mehr gespürt und bin wieder hoch, um mich aufzuwärmen. Nebenbei schaute ich die ersten Fotos an und schickte sie an Andreas Möller, der mit Thomas Klein auf dem Annaberger Weihnachtsmarkt war. Es hat nicht lange gedauert und es kam die Nachricht: Wir kommen. Leider ließen die Halos langsam nach, als sie endlich da waren, aber nach einem kleinen Ortswechsel waren sie wieder in voller Pracht zu sehen."



15.12.: Lampenhalos am Fichtelberg mit Andreas Möller (unten rechts). Fotos: Claudia Hinz



15.12.: Lampenhalos am Fichtelberg mit Moilanenbogen (oben links), 46°-Ring (oben rechts), Unternebenlampe (unten links) und mit Caudia Hinz (unten rechts). Fotos: Andreas Möller

In der Nacht entschloss sich Andreas Möller aufgrund des immer noch bedeckten Himmels heim zu fahren. Aber am Morgen riss es tatsächlich für eine halbe Stunde auf und es gab sehr helle Eisnebelhalos. Nichts seltenes, aber einfach wunderschön.



16.12.: Leuchtend helles Morgeneisnebelhalo auf dem Fichtelberg. Fotos: Claudia Hinz

Eine Besonderheit gab es dann doch, nämlich eine doppelte untere Lichtsäule, von der die vordere (durch windgekippte Kristalle) schräg ist. Das ist bereits Claudias 4. Beobachtung dieser Art und die erste auf dem Fichtelberg.



16.12.: Doppelte untere Lichtsäule durch gekippte Eiskristalle. Foto: Claudia Hinz

Auf dem Brocken wurden fast zeitgleich ähnliche Halos beobachtet.



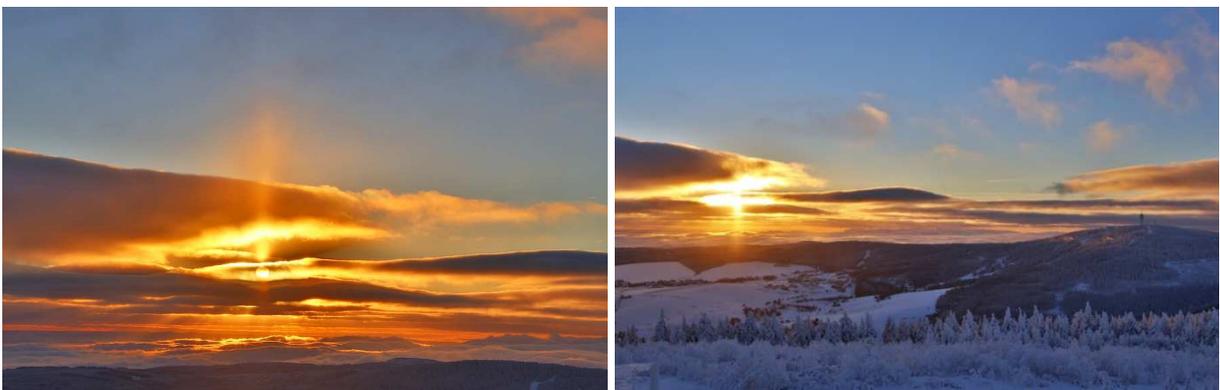
16.12.: Eisnebelhalos auf dem Brocken. Fotos: Marc Kinkeldey

Am Abend des 16. waren dann Wolfgang Hinz mit Claudia und Alexander Haußmann am Fichtelberg unterwegs, aber bei stürmischer Kälte ( $-8^{\circ}\text{C}$ , WS8 = Windchill  $<-30^{\circ}\text{C}$ ) gab es örtlich nur noch Eisnebel mit Lichtsäulen, oberen Berührungsbogen und  $22^{\circ}$ -Ring. Claudia (vom Vorabend verwöhnt) blieb gleich im Auto sitzen, während Alex (bewundernswert/verrückt ohne Handschuhe) der Kälte trotzte und sich letzte Eisnebelhalos, unter anderem auch nochmals den Moilanenbogen erhaschte.



16.12.: Wolfgang im  $22^{\circ}$ -Ring (links) und Moilanenbogen im Scheinwerferlicht (rechts). Fotos: Alexander Haußmann

Auch am 17. zeigte sich die Sonne ein letztes mal auf dem Fichtelberg, bevor sie dort 4 ganze Wochen lang komplett pausierte. Zum Abschied verzierte sie die herrlich eiskalte Morgenstimmung mit einer kräftigen Lichtsäule.



17.12.: Obere und untere Lichtsäule beim Sonnenaufgang auf dem Fichtelberg. Fotos: Claudia Hinz

Davos machte am 20. den Jahresabschluss der Eisnebelhalos, so dass Bertram Radelow gleich seine neue Handykamera testen konnte.



20.12.: Eisnebelhalo in Davos. Fotos: Bertram Radelow

Das Halojahr wurde durch süddeutsche Nebensonnen in Fallstreifen beendet, die u.a. Elmar Schmidt und Kevin Förster beobachtete.

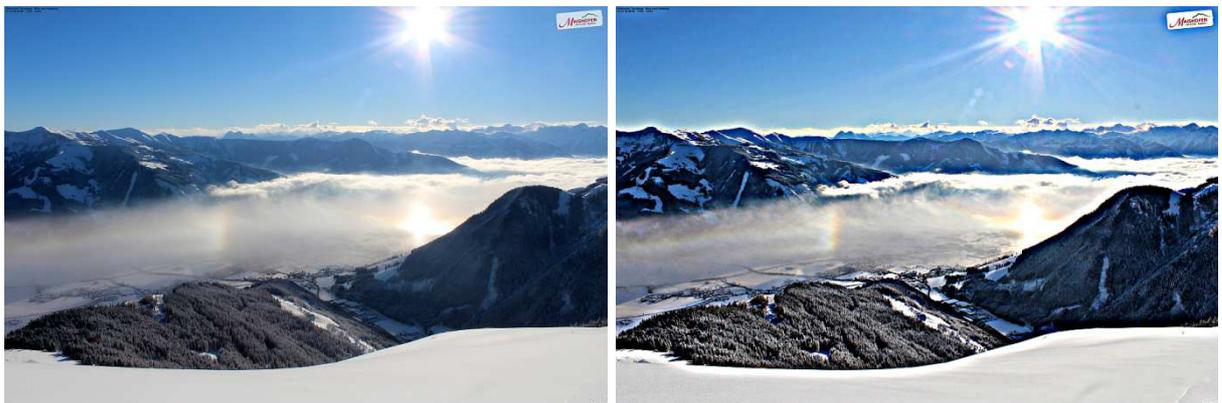


27.12.: Nebensonnen in Fallstreifen. Fotos: Elmar Schmidt, Pentenried b. Starnberg (l) und Kevin Förster, Rappenklammspitze bei Hinterriß im Karwendel (r)

Zu guter Letzt möchten wir noch einen Blick auf die Alpenwebcams werfen, die auch im Dezember einige schöne Eisnebelhalos lieferten. Interessant sind vor allem zwei Beobachtungen. Zum einen Bottlinger Ringe, welche die Webcam Süd der Wetterwarte Zugspitze am 12. einfing und zum zweiten der bisher kaum beobachtete Unterhorizontalkreis, gefunden am 13. auf der Webcam Maishofen / Sausteige.



12.12.: Bottlinger Ringe auf der Zugspitze (rechts USM). Fotos: foto-webcam.eu



13.12.: Unterhorizontalkreis (rechts USM) über Maishofen. Foto: foto-webcam.eu

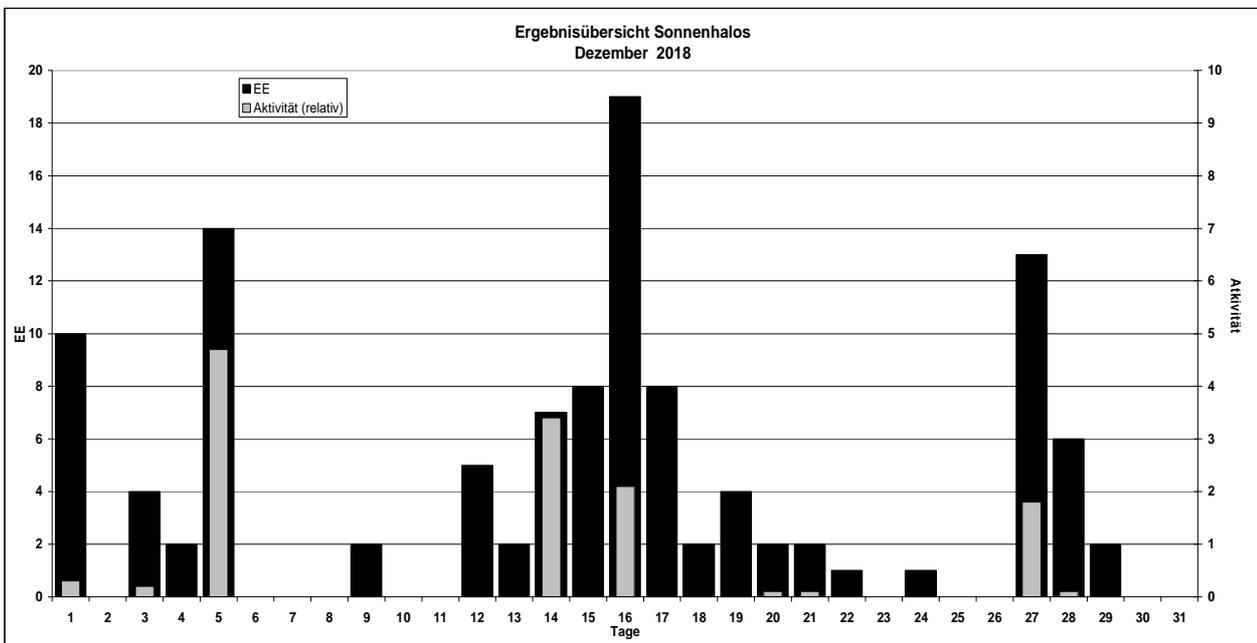
Beobachterübersicht Dezember 2018																																
KKG	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	1)	2)	3)	4)												
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30																	
5602										X							0	0	1	1												
5702	1		2									X					3	2	1	3												
7402															1		1	1	0	1												
0104	Kein Halo																0	0	0	0												
0604			1							X	X	X	1				2	2	3	5												
4604	2									2	1				1		6	4	0	4												
1305										X					6		6	1	1	2												
6906	Kein Halo																0	0	0	0												
6107															3	1	4	2	0	2												
0408		3					2	2									7	3	0	3												
3108	1								6	4							11	3	0	3												
3808	2						2	4									8	3	0	4												
5108	2		2			5	2	4	5	2							22	7	0	7												
5508	Kein Halo																0	0	0	0												
6210											X						0	0	1	1												
7210									2			X					2	1	1	2												
4411	Ausland																0	0	0	0												
7711															X		0	0	1	1												
7911			1												1		2	2	0	2												
8011											1				1	5	1	8	4	0	4											
5317	2		8						6	2			X			1	19	5	1	6												
78//													X				0	0	1	1												
9335		1	2		2		2	1	<u>2</u>	<u>2</u>	X	X	X	X	<u>1</u>		13	8	7	12												
9534	Keine Meldung																															

1) = EE (Sonne)    2) = Tage (Sonne)    3) = Tage (Mond)    4) = Tage (gesamt)  
X = nur Mondhalo        = unterstrichen = Sonnen und Mondhalo

Ergebnisübersicht Dezember 2018																			
EE	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	ges		
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30				
01	3	1	1	1			1	1	4	2	1	1	1	2	1	2	1	1	24
02	4		5		1	1	1	3	2	3	1	1		3	2			27	
03	1	1	1	2		1	1	1	3	2	4	2	1	2		1	4	1	28
05		1	1						1	1		1		1	1			7	
06																		0	
07																		0	
08	1		1					1	1	1				1	1	1		8	
09								2	1	1								4	
10									2									2	
11	1	1	1			1								2			6		
12/21			1			1		2										4	
	10	4	12	0	2	0	2	8	8	4	2	0	0	13	2	0	110		
	0	2	0	0	0	5	6	18	2	2	1	1	0	6	0	0			

Erscheinungen über EE 12																	
TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG
03	44	4436	05	13	5317	14	14	0408	15	13	5108	15	47	5108	16	13	5108
			05	27	5317				15	44	5108	15	77	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	77	Kevin Förster, Carlsfeld/Erzg.
04	H. + B. Bretschneider, Schneeberg	46	Roland Winkler, Werder/Havel	61	Günter Busch, Gotha	78	Thomas Klein, Miesbach
06	Andre Knöfel, Lindenberg	51	Claudia Hinz, Schwarzenberg	62	Christoph Gerber, Heidelberg	79	Ruben Jacob, Burgkundstadt
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 Ihlendorf, Damme	74	Reinhard Nitze, Barsinghausen	95	Attila Kosa-Kiss, RO-Salonta



## Halos 2018 – Jahresübersicht

von Wolfgang Hinz, Oswaldtalstr. 9, 08340 Schwarzenberg

Im 33. Jahr der digitalen Haloerfassung wurden 3632 Haloerscheinungen gemeldet. Damit ergeben sich bis 31.12.2018 insgesamt 170.371 elektronisch erfasste Haloerscheinungen. Da aber schon ab 1978 Halos im AKM systematisch gesammelt wurden, liegen nun Beobachtungen aus 40 Jahren vor!

Auch das Haloerfassungs- und Auswerteprogramm HALO 2.5 ist in die Jahre gekommen und zeigt auf neueren PC's seine Schwächen. Die Auswertung der Daten aus den 33 Jahren wird weiter geführt. Die Auswertung Teil 1, "Beobachter", wurde 2017 vorgestellt. Teil 2, "Auswertung der Haloerscheinungen" erfolgte 2018. In diesem Jahr gibt es eine Gesamtübersicht zu 40 Jahre Halobeobachtung im AKM.

Mit 10,4°C Jahresmitteltemperatur für Deutschland war das Jahr 2018 zu warm. Es ergab sich ein Plus von 2,2 K laut der Referenzperiode von 1961-1990. Nach der wärmeren Vergleichsperiode 1981-2010 wurde eine Abweichung von +1,8 K gemessen, so kann man es den Jahresrückblicken des Deutschen Wetterdienstes entnehmen. Über das ganze Jahr gesehen lag der Niederschlag bei nur 75 % und es war damit ein sehr trockenes Jahr! Die Sonnenscheindauer war mit 2020 Stunden im Flächenmittel Deutschlands die höchste seit 1951.

An den regelmäßigen Beobachtungen der Haloerscheinungen beteiligten sich 24 Einzelbeobachter. Von den 24 Beobachtern 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 3632 Haloerscheinungen registriert, das sind ca. 700 Erscheinungen weniger als im Vorjahr. Davon waren 3314 (91,2 %) Sonnenhalos, 298 (8,2 %) Mondhalos und 18 (0,5 %) Halos traten an irdischen Lichtquellen auf. Wolfgang Hinz konnte eine obere Lichtsäule an der Venus beobachten.

Die meisten Halotage in Deutschland wurden wieder 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 André Knöfel nach Halos abgesucht. Das ergab in der Jahressumme 136 Halotage mit 332 Halos. Davon konnten 101 am Mond aufgenommen werden. Das sind 17 Halotage und 14 EE weniger als 2017, dafür aber 32 EE am Mond mehr als im Jahr davor.

Mit 137 Tagen kam Karl Kaiser (KK53) auf einen Halotag mehr als die Kamera von Andre Knöfel gesehen hat. Das sind aber 21 Tage weniger als 2017. Über 100 Tage mit Halos im Jahr folgen Wolfgang Hinz (112) und Claudia Hinz (111). Das 33-jährige Mittel von W. Hinz liegt bei 114,6 Halotage im Jahr. Unser Beobachter mit der längsten Reihe, Hartmut Bretschneider, (seit 40 Jahren) brachte es auf 91 Tage (40-Jahresmittel 99.1).

Unser englischer Beobachter Kevin Boyle (KK93) konnte an 132 Tagen 337 EE sichten. 2017 kam er auf 159 Tage mit 433 Halos. Ein Minus von 27 Tagen und knapp 100 EE's. Die Daten der anderen Beobachter sind in der Beobachtertabelle 2018 aufgeführt.

Im Eisnebel oder Polarschnee konnten 6 Beobachter 80 Halos (2015=267, 2016=131, 2018=190) registrieren. Das sind 2,2% aller Halos. Wiederum die meisten Haloerscheinungen (72 EE) wurden aus dem Fichtelberg/Keilberggebiet von W. Hinz (16) und C. Hinz (56) gemeldet. Bemerkenswert ist die Abwesenheit der Eisnebelhalos im Januar und zum Jahresende. Vor allem im Dezember gab es kaum Sonne in den Mittelgebirgen. Bemerkenswert das Halophänomen von Claudia Hinz am 15.12. an Straßenlampen auf dem Fichtelberg im Eisnebel!

In Fallstreifen zeigten sich 7 Beobachtern (KK 01/38/51/53/72/79/93) 23 Halos (2015: 16, 2016: 36, 2017: 46). Das sind 0,6% alles Halos.

Halos auf einer Schneedecke oder im Reif wurden nur von 2 Beobachtern (KK 53/72) 25 mal gesichtet (0,7% aller Halos). 22 Halos allein von Karl Kaiser. Das waren meistens 22°- und einige 46°-Ringe in den Sektoren g-h-a.

Als häufigste Haloart an der Sonne wurde (erwartungsgemäß) der 22°-Ring mit 34,5% aller Haloarten registriert. Dem folgen die Nebensonnen mit jeweils ca. 19% und die Berührungsbögen/umschriebener Halo mit nur noch 10,5% aller Erscheinungen. Nennenswert sind zudem der Zirkumzenitalbogen mit 6,4%, die Lichtsäulen mit 4,6%, der Horizontalkreis mit 1,4%, der Supralateralbogen mit 0,6%, der Parrybogen mit 0,4% und der Zirkumhorizontalbogen mit 0,4%. Das entspricht in etwa der Häufigkeit der vorhergehenden Jahre. Alle anderen Erscheinungen liegen mit ihrem Auftreten darunter (Tabellen).

3029 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 2018 eine Aktivität von 260,8, die unter dem 33-jährigen Mittel von 401,9 liegt und etwas weniger als im Jahr davor (266,0). Die Grafik „Jährliche Haloaktivität“ zeigt einen deutlichen langjährigen Verlauf. Geht das noch weiter nach unten?

Die Haloaktivität 2018 zeigt wieder ein deutliches Maximum im Frühjahr und im Herbst. Außergewöhnlich ist das Jahresmaximum im Februar! In den anderen Monaten gab es weniger Halos zu sehen als im 33-jährigen Durchschnitt der einzelnen Monate. Allgemein lässt sich wieder das häufigere Auftreten von weniger seltenen und vor allem kurzen Halos feststellen. Das geht nun schon mehrere Jahre. Die geringsten Werte der Aktivität wurden aber Anfang der 90er Jahre erreicht!

Jürgen Krieg und Christoph Gerber meldeten im letzten Jahr ihre Tage mit Cirrus, aber ohne Halos. Dazu der eigene Bericht in dieser Ausgabe von Meteoros.

11 Beobachter (2016: 14, 2018: 15) konnten an 20 Tagen (2016: 22, 2017: 25) 23 Halophänomene (5 oder mehr verschiedene Haloarten) registrieren (2017: 28). Das waren weniger Phänomene als in den Vorjahren. Am Mond gab es 3 Phänomene an 3 Tagen.

Die meisten wurden von Claudia Hinz (5), Karl Kaiser (4) und Wolfgang Hinz (3) gesehen. Attila Kosa-Kiss, Reinhard Nitze und Roland Winkler kamen auf 2. Ein Phänomen zeigte sich bei Michael Dachsel, Kevin Boyle, Richard Löwenherz, alle an der Sonne. Am Mond sahen Jürgen Götze und Kevin Förster je ein Halophänomen.

Besonders erwähnenswert das Phänomen am 12.07. von Richard Löwenherz mit 15 EE's im Osten Sibiriens und von Claudia Hinz am 15.12. an Straßenlampen auf dem Fichtelberg im Eisnebel.

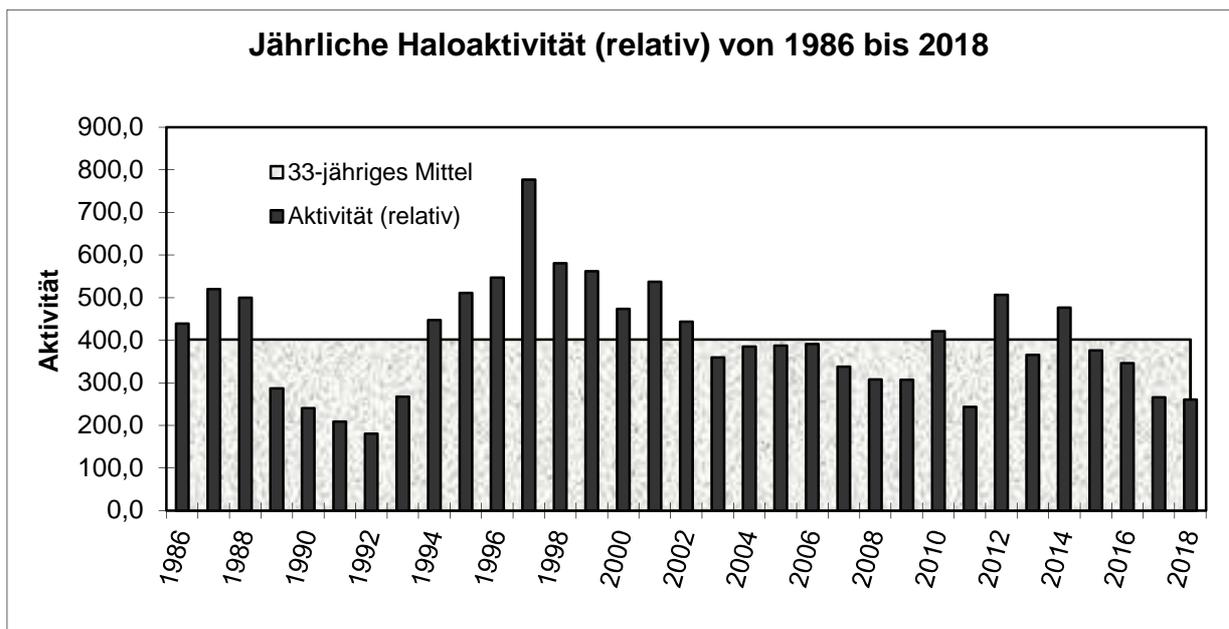
Damit kamen knapp die Hälfte der Beobachter in den Genuss eines Halophänomens.

In den Monaten Januar, Juni und Oktober wurden keine Phänomene beobachtet.

### Gesamtübersicht 1986 bis 2018

Jahr	Sonne			Mond		Gesamt			Aktivität real	Aktivität relativ	Beobachter
	EE	Tage	%	EE	Tage	EE	Tage	%			
1986	2496	291	79.7	252	66	2750	297	81.4	423.8	439.4	19
1987	4110	291	79.7	265	73	4376	295	80.8	474.6	520.1	24
1988	4616	312	85.5	393	98	5009	321	87.9	505.2	499.6	30
1989	3038	263	72.1	225	64	3264	269	73.7	276.5	286.8	26
1990	1996	249	68.2	234	57	2231	260	71.2	221.9	240.5	22
1991	2238	238	65.2	171	58	2409	248	67.9	222.4	208.9	22
1992	2116	245	67.1	96	39	2212	255	69.9	185.6	180.8	20
1993	3319	290	79.5	184	66	3503	295	80.8	274.9	267.3	26
1994	4542	316	86.6	381	97	4923	322	88.2	444.2	447.6	27

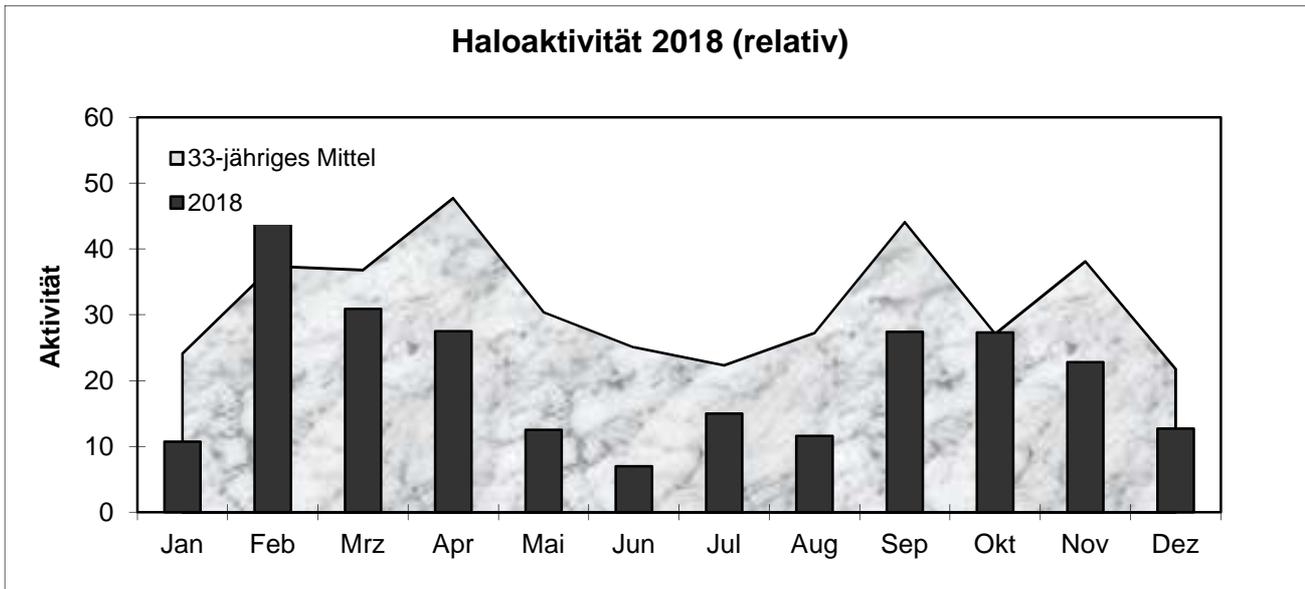
1995	4410	311	85.2	331	79	4742	315	86.3	477.2	510.7	29
1996	4510	323	88.3	372	100	4894	326	89.1	514.4	547.2	28
1997	6809	332	91.0	552	107	7396	336	92.1	780.4	776.9	29
1998	7425	346	94.8	633	127	8091	350	95.9	605.5	580.9	35
1999	7520	349	95.6	623	128	8160	351	96.2	588.7	561.4	36
2000	6970	349	95.4	531	116	7515	352	96.2	478.3	473.6	36
2001	6123	339	92.9	459	122	6597	341	93.4	538.8	537.1	30
2002	6015	338	92.6	434	115	5454	341	93.4	430.5	443.9	34
2003	5780	339	92.9	407	116	6209	346	94.8	356.1	359.6	34
2004	5875	344	94.0	505	123	6392	349	95.4	389.4	385.2	33
2005	5448	340	93.2	324	102	5787	344	94.2	390.3	387.4	33
2006	6325	343	94.0	407	97	6741	347	95.1	380.4	391.2	37
2007	5166	344	94.2	377	110	5546	347	95.1	324.2	338.2	37
2008	5362	344	94.2	390	108	5755	347	94.8	310.2	307.8	37
2009	5044	343	94.0	383	110	5438	345	94.5	298,8	306,9	32
2010	5896	346	94,8	397	117	6331	351	96,2	418,9	421,1	31
2011	4303	339	92,9	322	107	4633	345	94,5	238,5	243,8	29
2012	5755	341	93,4	458	127	6223	348	95,3	502,6	506,8	30
2013	4440	348	95,3	319	109	4770	352	96,4	379,2	362,4	27
2014	4573	346	94,8	285	104	4868	348	95,3	453,7	476,5	24
2015	4404	325	89,0	340	101	4783	332	90,1	389,0	376,0	24
2016	4092	323	88,5	290	95	4401	330	90,4	353,0	346,2	24
2017	4096	327	89,6	226	87	4336	333	91,2	265,0	266,0	25
2018	3314	321	87,9	298	101	3632	326	89,3	250,7	260,8	24
Durchschnitt		321,1	87,9		97,8		326,2	89,4	398,3	401,9	29



**Gesamtübersicht 2018**

	Sonne		Mond		Gesamt		Aktivität	
	EE	Tage	EE	Tage	EE	Tage	real	relativ
Januar	131	23	48	14	179	26	7,4	10,7
Februar	323	28	23	10	346	28	46,0	55,4
März	350	29	42	13	392	29	30,2	30,9
April	513	29	25	8	538	29	31,3	27,5
Mai	288	30	18	7	306	30	16,1	12,5
Juni	162	24	12	5	174	25	9,4	7,0
Juli	207	29	4	4	211	29	19,9	15,0
August	223	29	29	5	252	29	13,8	11,6
September	284	26	17	7	301	26	28,2	27,4
Oktober	199	26	12	9	211	26	23,3	27,3
November	233	27	30	10	263	27	16,6	22,8
Dezember	116	21	26	9	142	22	8,3	12,7
Gesamt	3029	321	286	101	3315	326	250,7	260,7

## Haloaktivität 2018 (relativ)



Folgende Erscheinungen wurden beobachtet:

## Sonnenhalos (3315 EE):

Anzahl	EE - Haloart	Anzahl	EE - Haloart	Anzahl	EE - Haloart
1184	22°-Ring	7	Lowitzbögen	1	Unterer Horizontalkreis
653	linke 22°-Nebensonne	8	linke 120°-Nebensonne	9	Untersonne
684	rechte 22°-Nebensonn	10	rechte 120°-Nebensonne	2	linke/rechte Unternebensonne
365	ob/unt 22°-Berührungsbogen/ umschriebener Halo	21	Supralateralbogen	1	Spindelförmiges Hellfeld
		6	Infralateralbogen	1	9°-parryförmiger Bogen
160	obere/untere Lichtsäule	13	Zirkumhorizontalbogen	1	24°-Lateralbogen
220	Zirkumzenitalbogen	14	Parrybogen	1	9°-Berührungsbogen
22	46°-Ring	2	9°-Ring	1	Moilanenbogen
47	Horizontalkreis	1	Elliptische Ringe		

## Mondhalos (298 EE):

Anzahl	EE - Haloart	Anzahl	EE - Haloart	Anzahl	EE - Haloart
174	22°-Ring	3	unterer Berührungsbogen	1	46°-Ring
39	linker Nebenmond	9	umschriebener Halo	4	Horizontalkreis
46	rechter Nebenmond	19	obere/untere Lichtsäule	1	Infralateralbogen
18	oberer Berührungsbogen	4	Zirkumzenitalbogen	1	Parrybogen

## Beobachterübersicht 2018

KK	Beobachter	EE 01 %	EE 02/03 %	EE 05-07 %	EE Sonne gesamt	EE Mond gesamt	EE gesamt	Tage gesamt	Phänomen- tage/ Halotage an Lampen	
01	Richard Löwenherz	39	36,6	24,4	65	5	70	28	1	
04	Hartmut Bretschneider	48,5	32,6	18,9	186	10	196	91	0	
06	Andre Knöfel	59,3	32,4	14	231	101	332	136	0	
13	Peter Krämer	42,4	48,9	8,7	127	3	130	72	0	
31	Jürgen Götze	32,3	44,4	23,4	160	15	175	71	1	
38	Wolfgang Hinz	34,6	50,7	14,7	331	16	330	112	3	
44	Sirko Molau	51,3	43,6	5,1	46	2	48	37	0	
46	Roland Winkler	39,4	47,2	13,4	144	2	146	81	2	
51	Claudia Hinz	31,8	54,7	13,5	287	26	335	111	5/3	
53	Karl Kaiser	A	41,5	50	8,5	314	10	330	137	4/2
55	Michael Dachsel	38,8	40	21,2	90	5	95	38	1	
56	Ludger Ihendorf	45,9	44,6	9,5	75	8	83	51	0	
57	Dieter Klatt	28,6	67,4	4,1	45	3	48	35	0	
61	Günter Busch	41,2	58,8	0	84	7	91	56	0	
62	Christoph Gerber	53,8	41,1	5,1	98	6	104	60	0	
69	Werner Krell	31,1	57,4	11,5	77	5	82	32	0	
72	Jürgen Krieg	41,5	51	7,4	100	1	101	65	0	
74	Reinhard Nitze	31,2	47,9	20,8	52	4	56	29	2	

77	Kevin Förster	45,5	43,2	11,4	58	11	69	28	1
78	Thomas Klein	36,5	55,2	8,3	113	4	123	68	0/1
79	Ruben Jakob	20,8	63,9	15,3	99	1	100	50	0
80	Lars Günther	30,8	50	19,2	149	3	154	56	0/1
93	Kevin Boyle UK	36,5	47,7	15,7	298	39	337	132	1
95	Attila Kosa-Kiss (01-06) RO	39,2	33,8	27	86	11	97	45	2
24	Durchschnitt/Gesamt	39,1	46,9	13,9	3315	298	3632		

### Beobachter 2018

KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort
01	Richard Löwenherz, Berlin	44	Sirko Molau, Seysdorf	57	Dieter Klatt, Oldenburg	77	Kevin Förster, Carlsfeld/Erzg.
04	H. + B. Bretschneider, Schneeberg	46	Roland Winkler, Werder/Havel	61	Günter Busch, Fichtenau	78	Thomas Klein, Miesbach
06	Andre Knöfel, Lindenberg	51	Claudia Hinz, Schwarzenberg	62	Christoph Gerber, Heidelberg	79	Ruben Jacob, Burgkundstadt
13	Peter Krämer, Bochum	53	Karl Kaiser, A-Schlägl	69	Werner Krell, Wersau	80	Lars Günther, Rennertshofen
31	Jürgen Götze, 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

## Cirren und Halos 2018

von Christoph Gerber, [christoph.gerber@zaw.uni-heidelberg.de](mailto:christoph.gerber@zaw.uni-heidelberg.de)

### Vorbemerkungen

Schon seit geraumer Zeit hegte ich den Wunsch, mir die Tage zu notieren, an denen ich trotz Cirren keine Halos gesehen habe. Da ich aber kein System kannte, nach dem ich die Beobachtungen erfassen sollte, blieb es lange Zeit lediglich bei dem Gedanken. Als am 21.3.2018 erneut solch ein Tag war, entschloss ich mich, selbst ein Formular zu entwerfen, in dem ich die mir wichtig erscheinenden Parameter festhielt. Daraus ergab sich dann schnell die Form: Unter der Zeile mit den Tag (getrennt durch ein \_ für die Nacht) sollten zwei weitere Zeilen folgen, in denen jeweils mit 2 Ziffern die relevanten Daten erfasst werden. In der oberen Zeile die Art und die Dichte der Cirrenbewölkung, in der unteren die Daten zu der Beobachtung und die Dauer der Cirren. In einer dritten Zeile dann die Information, ob es Halos gegeben hat oder nicht. In der tabellarischen Zusammenfassung sind alle meine Beobachtungen von Halos sowie von Cirrenbewölkung ohne Halos erfasst; die Halomeldungen erfolgten nach dem AKM-Schlüssel und wurden separat mit allen Details gemeldet. Hier erfolgt nur der Hinweis, ob am betreffenden Tag Halos gesehen wurden.

Das Fehlen von beobachteten Halos bedeutet jedoch nicht, dass es keine Halos gegeben hat – sie können einfach den Beobachtungszufällen zum Opfer gefallen sein. Einen Anhaltspunkt hierfür geben die Beobachtungen von Jürgen Krieg (s.u.). Aus den monatlichen Übersichten der Halobeobachtungen von Wolfgang Hinz in Meteoros ist ersichtlich, dass meistens in einigen Landesteilen Halos gemeldet wurden. Interessant sind in diesem Zusammenhang jedoch die Tage, in denen keine Halomeldungen eingegangen sind. Auf die wird gesondert hingewiesen. Die Codierung wurde im Laufe der Zeit zwar punktuell ergänzt, hat sich aber bereits sehr schnell als „gut handhabbar“ erwiesen. Nach zwei bis drei Monaten hatte sich das Erfassungssystem bereits bewährt und konnte ohne Schwierigkeiten angewandt werden. Für die Korrelation mit Hoch- und Tiefdruckgebieten habe ich bald deren Namen übernommen und in einer weiteren Zeile eingetragen. Dies erwies sich für die Auswertung als sehr sinnvoll. Und schließlich habe ich noch eine weitere Doppelzeile aufgenommen – für die Wettersingularitäten. Von diesen hatte ich zwar schon mehrfach gehört und gelesen, aber hier bietet sich nun die Gelegenheit, diese auch mal systematisch zu erfassen und zu überprüfen. Über die Zeile mit den Singularitäten (SG) habe ich dann noch eine eingefügt, die die Temperaturempfindungen wiedergibt.

Die Beobachtungen von halofreien Cirren von Jürgen Krieg werden hinter dem Kürzel JK den jeweiligen Monatszusammenfassungen hinzugefügt. Sein Beobachtungsort ist Waldbronn (südlich von Karlsruhe), also nur knapp 50 km südlich von Heidelberg, so dass die Bedingungen an beiden Orten ähnlich und damit gut vergleichbar sein sollten. Er erfasst Sichtungen ohne Halos nach dem Schlüssel der Halomeldung, hält also fest, zu welchen Zeiten (meistens mehrmals am Tag) trotz Cirren keine Halos vorhanden waren und wie die entsprechende Wolkensituation war.

**Legende zu der tabellarischen Übersicht:**

- Tag:** zwei Stellen (Vormittags und Nachmittags) sowie eine dritte für die Nacht. Die Mond-Phase wird in der entsprechenden Nacht eingefügt: N = Neumond, E = Erstes Viertel, V = Vollmond, L = Letztes Viertel  
**A** Art der Cirren: 1 KS(Ci) , 2 Ci , 3 Cs , 4 Ci+Cs , 5 KS+Cs , 6 KS+Ci, 0 keine Cirren (= wolkenlos/Cumuli), -- tiefe Wolken, | Regen (nur nach Cirren/Halos)(nur Fronten, keine Schauer!), || Regen den ganzen Tag, // Ausland  
**D** Dichte der Cirren: 0 keine , 1 selten , 2 gelegentlich , 3 häufig, 4 bedeckt (v.a. Cs)  
 AD 00/-- = wolkenloser Himmel; 00/38: keine "freien" Cirren, nur Cb-Cirrenschirm vorhanden, HN = Hochnebel, \* = Schneefall  
 NACHTS: nur A; wenn Mond am Himmel dann auch h  
**H** Häufigkeit der Beobachtung: 0 keine (= Zufallsbeobachtungen), 1 selten , 2 gelegentlich , 3 häufig  
**d** Dauer der Cirren: 5 ganzer Tag (oder überwiegend), 4 zeitweise bzw. 3 selten (sonst wolkenlos), 2 zeitweise bzw. 1 selten (Unterbrechung tieferer Wolken); 9 Frontaufzug; 8 Cirrenschirm von Cb.  
**h** Halos \* ja; ° nur sehr kurz; 0 nein; \*0 nur zeitweise Halos bei durchgehender Cirrenbewölkung (\*0 = vormittags, 0\* Nachmittags), [] nicht in HD  
 Übereinstimmungen mit Jürgen Krieg sind fett und unterstrichen (**00**) hervorgehoben.  
**L**Druck: Luftdruck: HOCH++++ bzw. Tief---- (+/- weisen auf die jeweilige Dauer des Hochs/Tiefs hin)  
**W**etter: Auffälligkeiten (Temperaturen: „Sommer“ 20–25°C, „Hochsommer“ 25–30°, „tropisch“ >30°); **FR** = Frost-Tag  
**SG:** Wetter-Singularitäten (unter dem jeweiligen Monat angegeben)

<b>März 2018</b>	
Tag	01_02_03_04_05_06_07_08_09_10_11_12_13_14_15_16N17N18_19_20_21_22_23_24E25_26_27_28_29_30_31V
A&D	XX 23 -- -- -- 22 -  -  -- -- 53 22
H&d	XX 35 -- -- -- 13 -- -- -- -- 22 12
h	XX <b>00</b> 0 * *
LDruck	XX IRENÄUS JOST <i>Elisabet</i> -----
Wetter	XX
SG	XX <i>MW</i>

SG: MW = Märzwinter (Kälteeinbruch)

<b>April 2018</b>	
Tag	01_02_03_04_05_06_07L08_09_10_11_12_13_14_15N16_17_18_19_20_21_22E23_24_25_26_27_28_29V30_31_
A&D	-- 53 22 -  -- 00 00 003-- 34 22 42    53 22 63 22 21 00 13 22 62 34 532-- --352 // // XXX
H&d	-- 35 11 -- -- -- -- -- 25 24 24 -- 35 34 32 24 23 -- 24 24 29 12 -- -- 24 XXX
h	* 00 *0 0 *0 *0 *0 <b>00</b> 00 00 0* * *0 *0*
LDruck	KLAUS <i>Gabi</i> LEO+++++ <i>Joi</i> ----- NORBERT+++++ ONNI <i>Otilia</i> PETER <i>Quitta</i> XXX
Wetter	SOMMERLICH XXX
SG	<i>MF k u h l XXX</i>

SG: MF = Mittfrühling (Wärmephase)

<b>Mai 2018</b>	
Tag	01_02_03_04_05_06_07L08_09_10_11_12_13_14N15N16_17_18_19_20_21E22_23_24_25_26_27_28_29V30_31_
A&D	// // // // 00 00 00 00 22 -- -- 00 00 44 22 -- -- -- 00 00 63 -- 21 00 23 -- 44 -- -- 00
H&d	-- -- -- -- 34 -- -- -- -- 21 21 -- -- -- -- 34 -- 21 38 35 -- 22 -- -- 38
h	* [ * * * ] * * * * *
LDruck	H+++++ QUINLAN+++++ t H <i>Vadjma</i> ----- SVEN+++++ H <i>Wilma</i> H <i>Wilma</i> -----
Wetter	S O M M E R L I C H SOMMER SOMMER SOMMER HO C H S O M M E R
SG	<i>Spätfrühling EiseheiligeKS</i>

SG: KS = "Kalte Sophie"

<b>Juni 2018</b>	
Tag	01_02_03_04_05_06L07_08_09_10_11_12_13N14_15_16_17_18_19_20E21_22_23_24_25_26_27V28_29_30_31_
A&D	-- -- 23 -- -- 22 34 -- 51 -- -- -- -- 54 23 53 63 22 23 -- 23 -- -- 22 23 -- -- 23 -- 00 XXX
H&d	-- -- 34 -- -- 01 11 -- 29 -- -- -- -- 29 29 35 21 29 23 -- 29 -- -- 21 24 -- -- 39 -- -- XXX
h	00 * 0 * ** 0 0 0 [] 0 * 0 XXX
LDruck	<i>Wilma</i> XAVER+++ H <i>Xiska</i> -----Yvonne ALESSANDRO CHRISTOF <i>Cathy</i> DARYL+++++ EKKEHARD
Wetter	SOMMERH O C H S O M M E R K Ü H L w a r m SOMMER kühl! sommerlich XXX
SG	<i>Fr ü h s o m m e r S c h a f s k ä l t e k ü h l XXX</i>

<b>Juli 2018</b>	
Tag	01_02_03_04_05L06_07_08_09_10_11_12N13_14_15_16_17_18_19E20_21_22_23_24_25_26_27V28_29_30_31_
A&D	00 00 63 43 -- -- -- 00 53 -- -- -- 0- 0- -- 13 -- 22221 -- -- -- 00 -- 0- 00 -- 63 23 00
H&d	-- -- 25 29 -- -- -- 15 -- -- -- -- 22 -- 24 13 -- -- -- -- -- 12 24 --
h	* * 00 <b>0</b> 0000 0 *
LDruck	EKK. FALK-----FALK+++++Gislinde-----FALK+++++ GOTTFRIED++ <i>Isa</i> .HELLMUTH+++ INGOLF+++++
Wetter	hochsommer S O M M E R <b>KÜ HL</b> sommerH O C H S O M M E R <b>heiß</b> SOMMER HOCHS <b>T R O P I S C H</b>
SG	<i>H o c h s o m m e r k ü h l H o c h s o m m e r</i>

LDruck: *Isa*. = *Isabell*



Im **Mai** warteten die Tiefs *VADJMA* (Monatsmitte) und *WILMA* (dritte Dekade) mit Haloaktivität auf, auch schwache Tiefausläufer brachten jeweils einen Halotag (10. und 22.5.). Auffällig ist, dass im Mai kein einziger Cirrentag ohne Halo blieb. JK: keine Beobachtungen (bestätigt die letzte Aussage!).

Im **Juni** gab es kaum Tage mit durchgängiger Cirrenbewölkung. Auffällig ist hier, dass die Hochs *XAVER* und *CHRISTOF* Cirrentage ohne Halos lieferten, während Hoch *ALESSANDRO* gleich zwei Tage mit Halos brachte. Vom 18.–20.6. wurden überhaupt keine Halos gemeldet, so dass CHRISTOF offenbar gar keine haloaktiven Cirren mit sich führte. Die Tiefs brachten kaum Cirren, und wenn ja, dann blieben diese ebenfalls ohne Halos. JK: 10.6. (in HD keine Cirren), 14.6. (in HD spät doch noch ein Halo).

Im **Juli** gaben sich dann die Hochs die Klinke in die Hand, lediglich Tief *GISLINDE* konnte über mehrere Tage hinweg wirken – allerdings ohne Halos. Die wenigen erfassten Halos kamen mit den Hochs *FALK* und *INGOLF* (zwei bzw. ein Tag lang). Während *FALK* zwei und *INGOLF* einen halofreien Cirrentag brachte, blieb *GOTTFRIED* ganz halofrei (zwei aufeinanderfolgende Tage). JK: 17. und 30. jeweils nur morgens (in HD am 17. ebenfalls ohne Halos, am 30. morgens keine Cirren, aber Nachmittags Halo).

Im **August** blieben die Hochs bestimmend und ließen jeweils nur kurz Tiefausläufer durch. Bis auf zwei Halotage (unter Tief *ORIANA* und Hoch *NIKLOT*) blieben die meisten Cirrentage halofrei. Vor allem Hoch *LORIN* bescherte fünf Tage hintereinander (!) halofreie Cirren, *MIKE* deren zwei. Am 15., 16. und 19. (Hoch *LORIN*) ging ebenfalls keine einzige Halomeldung ein. Auch am 23. und 24. (Hoch *MIKE*) sind nur sehr spärlich Halos gemeldet worden. JK: 6. (in HD keine Cirren), 12.+16.+29. (in HD an diesen drei Tagen ebenfalls keine Halos).

Im **September** hatten Tiefausläufer fast gar keine Chance, die Hochs zu durchbrechen. Dennoch brachte Hoch *PERRYMAN* drei Tage in Folge Halos, während *RODEGANG* die ersten drei Tage ebenfalls halolos blieb, ebenso *TOM* (nur ein Tag). *QUIRIN*, *RODEGANG* und *SCHORSE* brachten jeweils nur sehr kurz anhaltende Halos, so dass deren Erfassung eher dem Zufall der richtigen Beobachtungszeit zu verdanken ist. Vom 8.–12. sind sehr viele Halomeldungen eingegangen, so dass *PERRYMAN* ein sehr haloreiches Hoch darstellte. Am 15. (Hoch *RODEGANG*) wurden keinerlei Halos gemeldet. Am 25. (*SCHORSE*) und 29. (*TOM*) sind kaum Halomeldungen eingegangen. JK: 21.9. früh morgens (in HD früh morgens Morgenrot an Cirren, danach zuziehend – Kaltfrontaufzug).

Im **Oktober** hatten die Hochs das Wetter bis zum 22. fest in der Hand und wehrten alle Tief(ausläufer) ab. Dann brach der Damm, und ein Tief nach dem anderen fegten über das Land. Damit war die seit Monaten andauernde „Dauerhochlage“ endlich beendet, die extreme Trockenheit fand nun auch ein allmähliches Ende. Die Hochs *ULF*, *VIKTOR* und *WOLFGANG* brachten neben halofreien Tage auch solche, in denen Halos nur sehr kurz auftraten und ihre Erfassung so auch eher dem Beobachtungszufall zu verdanken sind. Die darauffolgenden Tiefs brachten so viele tiefe Wolken, dass keine Cirren sichtbar waren. Am 4., 5. und 7. (*ULF*) sind bundesweit keine Halomeldungen eingegangen, am 8. nur im östlichen Deutschland. Am 15. wurden dagegen in verschiedenen Gegenden Halos gemeldet, während am 18. erneut keine einzige Meldung einging. Am 19. und 21. (*WOLFGANG*) wurden nur im nördlichen Deutschland Halos gemeldet, während der 20. bundesweit Haloaktivität brachte. Damit scheinen die Oktober-Hochs tatsächlich immer wieder Tage ohne haloaktive Cirren geliefert zu haben. JK: 6., 15., 18., 21. In HD am 6. nur ein sehr kurzlebige Halo, an den anderen Tagen ebenfalls keine Halos.

Im **November** hatten gegen das sich allmählich abschwächende Hoch Tiefausläufer eine Chance, und ab der Monatsmitte folgten rasch Tiefs und Hochs aufeinander. Cirrentage gab es daher wenige, und die meisten boten auch Halos. Tage ohne Halo-Cirren waren vor allem solche, in denen Cirren nur zeitweise zwischen tiefen Wolken sichtbar waren. Diese lassen keine Gegenüberstellung zu den gemeldeten Halos an den entsprechenden Tagen zu. JK: 7.11. (ab 14 Uhr; in HD wolkenlos, erst gegen Sonnenuntergang – ab ca. 16 Uhr– zog die Cirrenfront von Süden auf – zu spät für Halos). Am 25. habe ich in HD keine Halos gesichtet.

Im **Dezember** schließlich machte sich die Sonne gänzlich rar – nur an zwei Nachmittagen riss die tiefe Wolkendecke (bzw. die Hochnebeldecke) auf und es wurden Cirren sichtbar, aber keine Halos. Allerdings gab es dabei kaum Gelegenheiten für Halos. Dafür gab es einige zumindest teilweise klare Abende, die in

einer Nacht für das einzige Halo sorgten. In diesem Monat folgte ein Tief rasch auf das andere, Hochs konnten sich nur selten durchsetzen – dann aber waren sie mit Hochnebel verbunden. 5.12. wurden Halos nur im nördlichen Deutschland gemeldet, am 18. hat allein JK eine Halomeldung gemacht. JK: keine Beobachtung von Cirren ohne Halos.

### Vergleich Heidelberg/Karlsruhe (Gerber/Krieg)

Insgesamt liegen von Jürgen Krieg Beobachtungen von 18 Tagen mit Cirren ohne Halos vor. An 11 Tagen davon habe ich auch in Heidelberg keine Halos gesichtet; an 4 Tagen gab es in HD keine Cirren; und an 3 Tagen gab es in HD später doch noch ein Halo bzw. ein kurzlebigen Halo. Die Übereinstimmung von halofreien Cirrentagen ist mit etwa 2/3 hoch, was aufgrund der Nähe beider Beobachtungsorte nicht verwundern sollte. Andererseits bestätigen die Beobachtungen, dass an den betreffenden Tagen die Cirren offenbar tatsächlich halo-inaktiv waren.

Demnach brachten inaktive Cirren die Hochs IRENÄUS (März), NORBERT (April), FALK (Juli), KEVIN und LORIN sowie Tief WANDA (August); die Hochs VICTOR und WOLFGANG (Oktober) dagegen boten Tage mit und ohne Halos.

### Auffälligkeiten

+ Hoch mit Cirren ohne Halos: die beiden Hochs CHRISTOF (Juni) und LORIN (August) scheinen bundesweit nahezu halofrei gewesen zu sein. CHRISTOF brachte flächendeckende Cirren, während LORIN von einem „Tief“-Ausläufer überquert wurde.

+ Hoch mit Cirren mit sehr kurzlebigen Halos: Die aufeinander folgende Reihe von Hochs zwischen etwa 10.9.–20.10. (QUIRIN-RODEGANG-SCHORSE-(TOM)-ULF-VICTOR-WOLFGANG) war gekennzeichnet durch Cirrenfelder aus dem Norden, die von den Tiefs stammten, die weiter nördlich (Skandinavien) ihre Bahn nach Osten zogen.

Ob sich die genannten Hochs von den anderen unterscheiden, bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten.

### Singularitäten

Neben den Cirrentagen und den Halos habe ich auch die Auffälligkeiten des Wetters vermerkt. Ausgangspunkt sind die **Singularitäten** – das sind Ereignisse, die statistisch gesehen häufig vorkommen. So konnten im Jahr 2018 die Wärmephasen von **Mittfrühling** (um den 20.4., „sommerlich“) und **Spätfrühling** (Mitte Mai, bereits „Sommer“!) verzeichnet werden, die **Eisheiligen** mit der **Kalten Sophie** sind vollständig entfallen, und der **Frühsommer** Anfang Juni war bereits ein Hochsommer mit Temperaturen über 25°. Die **Schafskälte** machte sich um den 13. Juni bemerkbar, wich aber schnell wieder sommerlichen Temperaturen. Der **Hochsommer** Ende Juli/Anfang August gestaltete sich dieses Jahr mit fast unerträglichen Temperaturen sogar als „tropisch“. Um den 25. September begann dann der **Altweibersommer** als ein herbstlich angehauchter Sommer. Mitte Oktober wurde es noch einmal richtig sommerlich, bevor dann der Herbst die langersehnte Abkühlung brachte und es Ende Oktober fast schon kurz winterlich wurde. Auch Mitte November traf der **Martini-Sommer** pünktlich ein, danach wurde es gleich für kurze Zeit wieder winterlich. Die ersten Nachtfröste kamen zur **Kältephase** Mitte Dezember, bevor kurz vor den Weihnachtstagen das weihnachtliche **Tauwetter** mit milden Temperaturen folgte.

Während von April bis Anfang August v.a. die Wärme-Singularitäten nicht nur etwa pünktlich eintraten, sondern auffällig wärmer als üblich waren, war dann bis Mitte Dezember von den Singularitäten nichts zu bemerken – mit Ausnahme von Altweiber- und Martini-Sommer.

## Himmelsglühen bis Leuchtpilz: AKM-Seminar 2019

Text: Daniel Fischer, [cosmos4u@web.de](mailto:cosmos4u@web.de)

Bildauswahl: Wolfgang Hinz, [hinz@glorie.de](mailto:hinz@glorie.de)

Von Innovationen bei elektronischen Feuerkugel-Kameras über Halos, die wiederum Halos erzeugen, bis zu leuchtenden Pilzen reichte das wieder einmal besonders breite Spektrum der Vorträge beim 39. Treffen des Arbeitskreises Meteore vom 15. bis 17. März im Urwald-Life-Camp Lauterbach<sup>1</sup> im Nationalpark Hainich<sup>2</sup> bei Eisenach in Thüringen, der selbst wiederum zum europaweiten UNESCO-Weltnaturerbe Buchenwälder<sup>3</sup> gehört. Es war der erste Tagungsort in der Geschichte des AKM, der ein zweites Mal aufgesucht wurde: Seine zentrale Lage in Deutschland, die angenehmen Bedingungen und ein perfektes Preis-Leistungs-Verhältnis haben gar schon zu Überlegungen geführt, Lauterbach zum Stammpplatz der Jahrestreffen zu machen, die zu in etwa gleichen Teilen die 'normale' Meteor- und Halo-Beobachtung und mitunter höchst kuriose Randgebiete der Astronomie und Naturbeobachtung abdecken.



*Der große Tagungsraum erfüllte alle Erwartungen in Bezug auf die Vorträge und auch für das Wohl der Teilnehmer war bestens gesorgt. Foto: Elmar Schmidt*

*Vorträge von Elmar Schmidt und Andreas Möller zur Mondfinsternis im Januar in Mexiko und von Familie Wächter über ihren Astrofotografieurlaub im Bayerischen Wald (rechts). Fotos: Kevin Förster 2x, Andreas Möller*

Gleich vier All-Sky-Systeme zur Aufzeichnung von Feuerkugeln waren das Thema von drei Referaten zu Beginn und Ende der Tagung (ein Referent hatte die falsche Präsentation mitgenommen und musste erst ins nächste Dorf fahren, um per Internet die richtige zu beschaffen :-). Jörg Strunk experimentiert mit der ASI 178 MM, die 6 Megapixel große Bilder liefert und automatisch die Helligkeit regelt, so dass auch der Mond am Himmel nicht stört. Sirko Molau verglich die beiden fertig gelieferten Systeme FRIPON und AllSky6, die speziell für die Feuerkugel-Detektion entwickelt wurden, Interessenten für rund 2000 bzw. 800-1100 Euro zur Verfügung gestellt werden und sehr verschiedene Ansätze verfolgen. Das französische FRIPON<sup>4</sup> mit einer einzelnen Kamera ist einfach und robust und ziemlich ausgereift, aber ein kommerzielles und weitgehend geschlossenes System. Über 150 dieser Kameras sind bereits in Europa im Einsatz, sie decken den ganzen Himmel ab, mit allerdings nur 5 Pixeln pro Grad und einer Grenzgröße von  $-4$  mag.

Ein AllSky6-System<sup>5</sup> besteht aus 6 Kameras, die in der ersten Version den Himmel nur lückenhaft abdeckten (das ändert sich gerade), dafür aber mit 25 Pixeln pro Grad und Grenzgröße  $+2$  mag. Die hohe Auflösung bei geringerem Preis ist der Vorteil, dafür ist AllSky6 noch in einer „Reifephase“ und mehr für experimentierfreudige Nutzer – deren Feedback fließt aber erkennbar schnell in die Entwicklung ein, während sich FRIPON eher wie eine Blackbox verhält. Was übrigens auch für die Daten der eigenen Kameras gilt, die bei AllSky6 lokal zur Verfügung stehen und bei FRIPON nur mit Mühe zu erhalten sind.

Die MOBOTIX-Q25-Kameras schließlich, die André Knöfel vorstellte, sind eigentlich Überwachungskameras, die an Decke montiert nach unten schauen. Ihre Fischaugen-Optik aber erweist sich als Feuerkugel-tauglich, und die Empfindlichkeit steigt mit jedem neuen Modell (richtig fette Boliden sind schon zu viel des Guten). Hier kostet ein Gesamtsystem etwa 1500 Euro – und ist dem normalen harten Einsatz in der Sicherheits-Branche entsprechend außerordentlich robust.



*In den Vorträgen von Jörg Strunk, Sirko Molau, und André Knöfel ging es um die Aufzeichnung von Feuerkugeln. Fotos: Kevin Förster*

Ein AllSky6-System<sup>5</sup> besteht aus 6 Kameras, die in der ersten Version den Himmel nur lückenhaft abdeckten (das ändert sich gerade), dafür aber mit 25 Pixeln pro Grad und Grenzgröße +2 mag. Die hohe Auflösung bei geringerem Preis ist der Vorteil, dafür ist AllSky6 noch in einer „Reifephase“ und mehr für experimentierfreudige Nutzer – deren Feedback fließt aber erkennbar schnell in die Entwicklung ein, während sich FRIPON eher wie eine Blackbox verhält. Was übrigens auch für die Daten der eigenen Kameras gilt, die bei AllSky6 lokal zur Verfügung stehen und bei FRIPON nur mit Mühe zu erhalten sind.

Die MOBOTIX-Q25-Kameras schließlich, die André Knöfel vorstellte, sind eigentlich Überwachungskameras, die an Decke montiert nach unten schauen. Ihre Fischaugen-Optik aber erweist sich als Feuerkugeltauglich, und die Empfindlichkeit steigt mit jedem neuen Modell (richtig fette Boliden sind schon zu viel des Guten). Hier kostet ein Gesamtsystem etwa 1500 Euro – und ist dem normalen harten Einsatz in der Sicherheits-Branche entsprechend außerordentlich robust.

Eine ganz spezielle Feuerkugel<sup>6</sup> während der Perseiden 2018 diskutierte ausführlich Bernd Gährken<sup>7</sup>, die Peter Slansky und ihm u.a. vor eine Sony Alpha7s geraten war<sup>8</sup>. Nicht nur konnte der folgende Persistent Train in hoher Auflösung dokumentiert werden, es gab auch eine Parallelbeobachtung in Tschechien, mit der zusammen die dreidimensionale Flugbahn berechnet werden konnte. Und die Farbkamera registrierte ein mysteriöses blaues Glühen in der Nähe der Meteorbahn, das sich trotz aller Bemühungen nicht als Kamera-Artefakt wegdiskutieren ließ und daher für ein reales geophysikalisches Phänomen gehalten wird. Was allerdings hinter diesem ‚Gährken Glow‘ oder ‚Slanskyschein‘ physikalisch steckt, ist noch völlig rätselhaft. Die betreffende Feuerkugel zumindest ist ideal dokumentiert: Es wurde auch ein Radioecho von ihrer Ionisationsspur empfangen.



*Georg Dittié und Bernd Gährken bei ihren Vorträgen. Foto: Kevin Förster*

Mit bistatischer Radiobeobachtung von Meteoren beschäftigte sich auch Georg Dittié, der in Königswinter ein vollautomatisches System mit dem belgischen Beacon in Dourbes<sup>9</sup> als besonders stabilem Sender betreibt: In über 800 Tagen sind 500 Gigabyte Daten (in Gestalt archivierter Wasserfall-Diagramme) zusammen gekommen, die nun einer systematischen Auswertung harren. Dopplereffekte an den Echos sind oft deutlich erkennbar, womit sich die Raumgeschwindigkeit der Meteore ableiten lässt.



Jürgen Rendtel bei seinem Vortrag

Auch die klassisch-visuellen Meteorbeobachter im AKM sind erfolgreich, wie Jürgen Rendtel (im Rahmen der Mitgliederversammlung) berichten konnte: 2018 haben 21 Beobachter zusammen genau 725 Stunden lang an den Himmel geschaut und dabei 16'396 Meteore gesichtet – allein im August so viele wie im ganzen Jahr 2017. Neben den mond-freien Perseiden waren 2018 besonders die Draconiden interessant, die – nach zuletzt 2011 und 2012 – einen schönen (und vorausgesagten) Ausbruch lieferten: Die visuelle ZHR erreichte 120 bis 160. Diesen Oktober ist leider keine Wiederholung in Aussicht, und der nächste ordentliche Schauer mit auch guter Mond-Lage sind sogar erst wieder die Quadrantiden 2020.



Alexander Haussmann und Claudia Hinz beschäftigen sich mit atmosphärischer Optik. Fotos: Kevin Förster



Das zweite große Thema des AKM, Halos und andere Erscheinungen der atmosphärischen Optik, wurde in Lauterbach von drei Seiten beleuchtet. Zum einen natürlich in traditionellen Jahresrückblicken der Highlights 2018 von Claudia Hinz in Musikvideo- und Vortragsform und einem weiteren Referat zu Refraktionseffekten an Wolken<sup>10</sup>. Besonderes Aufsehen erregten dabei zwei Extra-Videos: einmal Gerd Franzes Wolkenspiegelung – und ein urkomischer Dashcam-Zeitraffer eines Beobachters, der kreuz und quer über Dorfstraßen und Feldwege einem besonders ausgeprägten Halophänomen hinterher jagte. Zu feiern gibt es heuer 40 Jahre Halo-Beobachtung im AKM, denn seit dem 1.1.1979 wird systematisch beobachtet: Es ist die längste durchgehend aktive Halo-Gruppe weltweit. Wobei freilich die längsten Beobachtungsreihen im Mitgliederkreis 60, 55 und 54

Jahre währten, da manche schon lange vorher begonnen hatten. Vom Beginn der elektronischen Erfassung 1986 bis 2018 wurden 170'371 Haloerscheinungen registriert, die meisten an der Sonne und fast alle von Cirren verursacht.

Ein besonders exotisches Thema behandelte Alexander Haußmann: Können Halos selbst wieder Haloerscheinungen hervorrufen? Mitunter sind Halos ja relativ kompakt und hell, und ihr Licht könnte weitere Reflexion, Brechung und Beugung erfahren. Haußmann wusste von immerhin neun derartigen Mehrfachstreuungshalos zu berichten, die tatsächlich nachgewiesen wurden, etwa Nebensonnen von Nebensonnen, 22°-Ring an Untersonnen oder Nebensonnen des oberen Berührungsbogens (und präsentierte ein beachtliches schwedisches Display vom letzten Dezember<sup>11</sup>. Ein regelmäßiges AKM-Thema, leuchtende Nachtwolken, wurde diesmal hinten angestellt: Die quantitative Auswertung wird durch ständige unkontrollierte Fortschritte der Fototechnik – die inzwischen praktisch jedes Jahr zum nächsten „Rekordjahr“ machen – immer schwieriger. Dasselbe gilt für die wenigen Polarlichter in Deutschland 2018, die durch energische Bildverarbeitung beeindruckender wirken als sie waren. Im Gegensatz dazu natürlich die tatsächlich hellen skandinavischen, die in einem isländischen Silvester-Zeitraffer von Ina Rendtel zur Vorführung kamen – und in einem Vortrag über einen Beobachtungsflug von Clara Dittié, mit 11 Jahren der mit Abstand jüngsten Referentin der AKM-Geschichte.



*Die Jüngste und der Senior: Clara Dittié und Wolfgang Hin., Fotos: Andreas Möller, Kevin Förster*

Unter den weiteren Themen des 39. Seminars bildete die Mondfinsternis von diesem Jahr gleich zu Beginn einen kleinen Schwerpunkt: Andreas Möller und Elmar Schmidt hatten sie am nordmexikanischen Observatorio de San Pedro Mártir unter erschwerten Bedingungen beobachtet, denn insbesondere die partiellen Phasen waren stark von durchziehenden Wolken beeinträchtigt. Trotzdem gelang Schmidt die Messung der Gesamthelligkeit des total verfinsterten Mondes zu  $-2,0$  mag. mit nur einem Fehler von  $\pm 1/4$  Größenklasse, dank des zuvor unter besten Bedingungen fotometrierten Sirius als Vergleichssterne. Damit war die Finsternis exakt so dunkel wie die vom Juli 2018, als der Mond mitten durch den Kernschatten gelaufen war, und mithin „zu dunkel“ für eine mit nur ‚flachem‘ Eindringen in die Umbra. Zwar gibt es generelle Korrelation von Eindringtiefe und Dunkelheit aber mit gewaltigen Residuen – und keiner überzeugenden Theorie für den Mechanismus hinter der Variationsbreite.

Da Mondfinsternisse leider ziemlich selten sind und außer von Schmidt von kaum jemand mit hoher Genauigkeit fotometriert werden und v.a. wurden, ist die Datenbasis für etwaige Hypothesen leider ziemlich begrenzt – und die Umbrähelligkeit als Sensor für bestimmte Zustandsgrößen der Erdatmosphäre leider kaum zu gebrauchen. Das Wolkenproblem von Mexiko hat immerhin einen ungeplanten Bogen zum Hauptthema Halos geschlagen: Visuell war nämlich noch bis 9 Minuten vor der Totalität ein 22°-Ring zu erkennen und 8 Minuten nach ihrem Ende erneut einer. Fotografisch ließ sich der Ring jeweils noch eini-

ge Minuten näher an die Totalität heran nachweisen, während dieser jedoch selbst durch das Stacken Dutzender Einzelbilder nicht. Derselbe Effekt also, der Beobachter 2017 bei der letzten totalen Sonnenfinsternis verblüfft hatte: Der Helligkeitsunterschied zwischen Halo und Lichtquelle muss schlicht so groß sein, dass ersterer einfach unter jedwede Nachweisgrenze fällt, wenn die Sonnen- bzw. Mondhelligkeit in der Totalität um viele Größenordnungen abgestürzt ist.



*Zu später Stunde gab es wieder verschiedene Experimente mit Pollen und Glasperlen. Fotos: Andreas Möller*

Bleiben noch fünf Vorträge, um den Reigen abzuschließen: Jürgen Rendtel fragte sich, warum man vom Observatorio del Teide auf Teneriffa das Kreuz des Südens komplett sehen kann<sup>12</sup>, obwohl dessen südlichster Stern Acrux eigentlich  $1.4^\circ$  unter dem Horizont stehen müsste. Die Refraktion schafft das nicht, da sie ein Objekt am Horizont bestenfalls um etwa  $1/2^\circ$  anheben kann – aber der Kimmtiefe durch die 2,4 km Höhe des Beobachtungsortes über NN gelingt dies ohne Weiteres, denn der Horizont wird dadurch auf erstaunliche  $91,6^\circ$  vom Zenit entfernt. Frank Wächter demonstrierte, dass man im Bayerischen Wald – namentlich an einem entlegenen Grenzübergang nach Tschechien bei Waldhäuser – nicht nur den Gegenschein fotografieren (und auch sehen) kann, sondern sogar die noch lichtschwächere Lichtbrücke, die ihn mit den Zodiakallicht-Pyramiden zum Zodiakalband verbindet.



*Den Abschluß der Vorträge am Sonntag machten Ulrich Sperberg und Christian Fenn, Foto: Andreas Möller, Kevin Förster*

Christian Fenn erläuterte in großem Detail den Bau einer Gartensternwarte (unter den eher exotischen Rahmenbedingungen eines Süd-Steilhangs und unter kreativer Interpretation des Baurechts – eine Schiebedachhütte ist eigentlich ein Zaun ...), Ulrich Sperberg faszinierte mit Astronomie und vor allem atmosphärischer Optik auf alten Sammelbildern namentlich eines Herstellers von Fleischextrakt (bei Darstellungen von Meteorschauern fliegen grundsätzlich immer welche quer) – und Bernd Gährken schilderte seine Abenteuer mit dem Leuchtpilz *Panellus stipticus*<sup>13</sup>, dem einzigen Pilz, bei dem auch das Myzel leuchtet. Ein Spektrum dieses schwachen „Foxfire“<sup>14</sup> aufzunehmen gelang zwar noch nicht, wohl aber die Fotometrie der Reaktion des Pilzes auf allerlei äußere Einflüsse. Da muss noch mehr geforscht werden –

und egal was Pilze, Halos oder Feuerkugeln in den kommenden 12 Monaten vor haben: Auf dem nächsten AKM-Seminar (über dessen Ort noch kein Beschluss gefasst wurde) wird man davon hören.

- 1) <https://www.jugendherberge.de/jugendherbergen/lauterbach-thuer-690/portraet/>
- 2) <https://www.nationalpark-hainich.de>
- 3) <http://www.weltnaturerbe-buchenwaelder.de>
- 4) <https://www.fripon.org>
- 5) <http://www.mikehankey.com/products>
- 6) [https://fireballs.imo.net/imo\\_view/event/2018/3414](https://fireballs.imo.net/imo_view/event/2018/3414)
- 7) <http://astrode.de/8perseiden18a.htm>
- 8) [http://slansky.userweb.mwn.de/bereiche/astronomie/meteore/perseiden-bolid\\_13-08-2018\\_03-51\\_01.html](http://slansky.userweb.mwn.de/bereiche/astronomie/meteore/perseiden-bolid_13-08-2018_03-51_01.html)
- 9) [http://brams.aeronomie.be/dourbes\\_beacon](http://brams.aeronomie.be/dourbes_beacon)
- 10) <https://fichtelbergwetter.wordpress.com/2019/02/22/luftspiegelungen-an-wolken/>
- 11) <http://www.thehalovault.org/2018/12/complex-halo-display-borlange-sweden.html>
- 12) <https://epod.usra.edu/blog/2018/09/southern-cross-viewed-from-tenerife.html>
- 13) <http://www.astrode.de/leuchtpilz.htm>
- 14) [https://de.wikipedia.org/wiki/Foxfire\\_\(Biolumineszenz\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Foxfire_(Biolumineszenz))



*Die Teilnehmer des 39. AKM-Treffens in Lauterbach*

## English summary

### Visual meteor observations in January 2019:

have been submitted by seven observers who noted data of 173 meteors in 14.5 hours, covering five nights. The Quadrantids were badly affected by clouds.

### The Quadrantids 2019:

showed their maximum at the expected time on January 4 shortly after 2h UT. The peak ZHR reached 120. A preliminary ZHR graph of the peak period is shown.

### Visual meteor observations in 2018:

yielded a total of 16,396 meteors recorded in 725.6 hours by 21 observers. The month of August alone was more successful than the entire year 2017 due to moonless Perseids.

### Hints for the visual meteor observer in April 2019:

briefly describe the Lyrids (maximum close to full moon) and the later Eta-Aquariids despite their narrow observing window from our latitudes.

### Video meteor observations in March 2018:

were less successful than in previous years. Only 15 of the 78 active cameras (40 observers) recorded data in at least 20 nights. The annual minimum rate is found to occur close to the vernal equinox, when the apex region - which is the dominating source - reaches its southernmost position.

### Halo observations in December 2018:

19 observers recorded 117 solar haloes on 20 days and 21 lunar haloes on seven days. Further, 41 "winter haloes" on six days were reported (in icy fog or on snow covered ground). Like in many previous months of the year, the halo activity index (12.7) was well below the 33-year-average for this month (21.8).

### Halo observations in 2018:

completed the 33rd year of digital halo archiving. Together with earlier systematic notes, the AKM series now includes 40 years of data. The halo activity index was similar to 2017, and thus well below the 33-year average. 24 observers submitted data of 3632 haloes seen in 2018. 91% of these were solar haloes. Despite a prominent vernal and autumnal maximum, February showed most haloes.

### Cirrus clouds and haloes 2018:

how many days with cirrus do not show haloes? This is checked using two data sets of 2018.

### Sky glow to glowing mushroom:

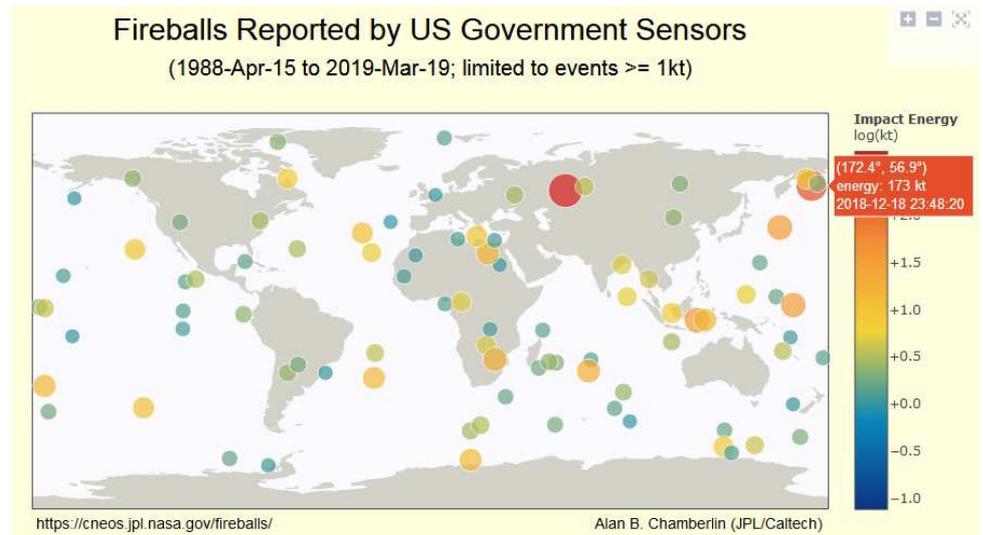
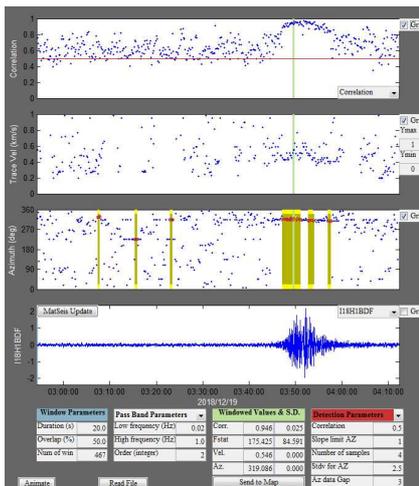
summarises the 39th AKM meeting held in Thuringia. Talks and chats covered numerous luminous effects in the sky and on the ground.

### The cover photo

shows the cloud of a meteoroid explosion which happened on 2018 December 18 at 23:48 UT over the Bering Sea. The image was taken by the MODIS spectrometer onboard the TERRA satellite. The event was also recorded by 16 infrasound detectors worldwide. The energy of the event is given as 173 kt TNT, ranking second in the data series since 1988 (after the Chelyabinsk event in 2013).

## Unser Titelbild...

... zeigt die Explosionswolke in rund in rund 25km Höhe (gelb/orange, mit rotem Pfeil markiert) und deren langgezogenen Schatten (braun) von einem Eintritt eines ca. 10m großen Körpers über der Beringsee. Die Aufnahme stammt vom Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) an Bord des Erdkundungssatelliten TERRA. Das Ereignis fand am 18. Dezember 2018 um 23:48:20 UTC statt und wurde von mehr als 16 Infrasound-Sensoren weltweit aufgezeichnet. Die Daten wurden allerdings erst am 8. März 2019 der Öffentlichkeit bekannt gegeben. Mit einer Impact-Energie von 173 kT TNT ist dies die zweitstärkste Explosion eines kosmischen Körpers in der Erdatmosphäre seit dem Beginn der Messungen im Jahre 1988. Die größte Explosion ereignete sich am 15.02.2013 über der russischen Stadt Chelyabinsk (440 kT TNT).



*Links: Infrasound-Registrierung der Station IS18 (Qaanaaq nahe Thule) auf Grönland. Der Schall trat erst vier Stunden nach der Explosion an der Westküste Grönland ein.*

*Rechts: Alle Impakts kosmischer Körper mit einem Energieäquivalent von >1kT TNT seit Beginn der Aufzeichnungen 1988. Das Dezember-Ereignis ist markiert. (JPL)*

© Titelbild: NASA/JPL-Caltech.

### 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, Aabenstalstraße 13 b, 84072 Seysdorf

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

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

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

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

Polarlichter: Stefan Krause, Sandklau 15, 53111 Bonn

**Bezugspreis:** Für Mitglieder des AKM ist 2018 der Bezug von *METEOROS* im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Für den Jahrgang 2018 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