
METEOROS



ISSN 1435-0424
Jahrgang 25
Nr. 3 / 2022



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

Aus dem Inhalt:	Seite
Visuelle Meteorbeobachtungen und die Quadrantiden im Januar 2022.....	58
Hinweise für visuellen Meteorbeobachter im April 2022	61
Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network – Drittes Quartal 2019	61
Die Halos im Dezember 2021	71
Halos 2021 - Jahresübersicht.....	78
Feuerkugel am 26. März 2022 um 22:55 UTC über Westdeutschland	83
Summary	83
Titelbild, Impressum	84

Visuelle Meteorbeobachtungen und die Quadrantiden im Januar 2022

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

Visuelle Beobachtungen

Das neue Jahr startete mit einem mondlosen Quadrantidenmaximum. Ein Bericht zum Beobachtungsversuch am Abend des 3. Januar gab es in der Ausgabe 1/2022 von Meteoros (S. 17–18). Weiter unten folgt eine erste Übersicht zur Aktivität dieses Stromes.

Darüber hinaus sind stetig Meteore aus dem Antihelion-Komplex zu beobachten. Zur Monatsmitte kommen die wenig aktiven γ -Ursae Minoriden (diesmal mit Mondlicht) sowie die schon seit Dezember verfolgbaren Dezember Leonis Minoriden hinzu. Nach dem Ende der Quadrantiden und der γ -Ursae Minoriden sinkt die Gesamt-Aktivität in der zweiten Monatshälfte für längere Zeit recht merklich auf die minimalen Werte im Jahresverlauf.

Im ersten Monat des Jahres setzte sich die wolkenreiche Witterung der Vormonate fort, sodass Daten nur in sechs Nächten gewonnen werden konnten – fast alle Berichte stammen aus den ersten Nächten bis zum 8. Januar! Insgesamt waren acht Beobachter des AKM beteiligt, die ihre Reports an die IMO übermittelten. In 33,84 Stunden wurden Daten von 497 Meteoren notiert, darunter 176 Quadrantiden.

Beobachter im Januar 2022		T_{eff} [h]	Nächte	Meteore
KNOAN	André Knöfel, Lindenberg	2,08	1	38
MOLSI	Sirko Molau, Seysdorf	1,17	1	39
RENIN	Ina Rendtel, Potsdam	10,75	3	183
RENJU	Jürgen Rendtel, Potsdam	12,22	5	167
SPEUL	Ulrich Sperberg, Salzwedel	2,32	1	19
WACFR	Frank Wächter, Radebeul	1,03	1	7
WACSA	Sabine Wächter, Radebeul	2,27	2	22
WINRO	Roland Winkler, Markkleeberg	2,00	1	22

Dt	T_A	T_E	λ_{\odot}	T_{eff}	m_{gr}	$\sum n$	Ströme/sporadische Meteore					Beob.	Ort	Meth./ Int.
							QUA	ANT	DLM	GUM	SPO			
Januar 2022														
02	0014	0050	228.54	0.60	6.30	7	1	2	1		3	RENJU	Mq	C
03	1744	2003	227.55	2.32	6.38	19	10	–	/		9	SPEUL	Sa	C, 9
03	1850	1920	227.55	0.50	6.68	10	5	2	/		3	RENIN	Ga	C, 2 ⁽¹⁾
03	1900	1922	227.55	0.37	6.32	6	4	1	/		1	RENJU	Ga	C, 2 ⁽²⁾
03	2025	2325	227.55	3.00	6.71	70	32	8	4		26	RENIN	Tö	C, 11
03	2025	2325	227.55	3.00	6.36	52	26	6	3		17	RENJU	Tö	C, 12
03	2115	2345	227.55	2.08	6.34	38	18	1	5		14	KNOAN	Li	C, 9
04	0050	0210	227.55	1.17	6.33	39	33	–	–		6	MOLSI	HZ	C, 7
06	0315	0530	227.55	2.25	6.74	40	12	5	4		19	RENIN	Tö	C, 2
06	0410	0555	227.55	1.75	6.37	25	8	3	1		13	RENJU	MS	C, 2
06	1845	2345	227.55	5.00	6.68	63	9	11	5		38	RENIN	Tö	C, 5
06	1855	2007	227.55	1.20	6.11	12	2	2	0		8	WACSA	Ra	P
06	2110	0140	227.55	4.50	6.26	63	12	11	4	3	33	RENJU	Mq	C, 6
06	2125	2325	227.55	2.00	6.20	22	3	3	2	3	14	WINRO	Mb	C, 2
08	1910	2012	227.55	1.03	5.91	7	1	1	0	–	5	WACFR	Ra	C
08	1911	2015	227.55	1.07	5.76	10	0	2	0	–	8	WACSA	Ra	C
17	V o l l m o n d													
21	0348	0548	236.80	2.00	5.90	14		3	1	2	7	RENJU	Mq	R, 2

⁽¹⁾ 1850–1905 $c_F = 1.20$; 1905–1920 $c_F = 1.50$

⁽²⁾ 1900–1910 $c_F = 1.20$; 1910–1922 $c_F = 1.50$

Erklärungen der Daten in dieser Tabelle sind in Meteoros 2/2022, Seite 23 zu finden.

Beobachtungsorte:	
Ga	Gadsdorf, Brandenburg (52°11'20"N; 13°19'53"E)
Hh	Hohenzieritz, Mecklenburg-Vorpommern (53°26'40"N; 13°7'12"E)
Li	Lindenberg, Brandenburg (52°12'31"N; 14°07'20"E)
Mb	Markkleeburg, Sachsen (51°17'N; 12°22'E)
Mq	Marquardt, Brandenburg (52°27'23"N; 12°58'15"E)
MS	Marquardt/Schlänitzsee, Brandenburg (52°27'25"N; 12°57'38"E)
Ra	Radebeul, Sachsen (51°7'7"N; 13°36'33"E)
Tö	Töplitz, Brandenburg (52°26'51"N; 12°55'15"E)

Berücksichtigte Ströme:		
ANT	Antihelion-Quelle	1. 1.–10. 9.
032 DLM	Dez. Leonis Minoriden	5.12.– 4. 2.
404 GUM	γ Ursae Minoriden	15. 1.–25. 1.
010 QUA	Quadrantiden	28.12.–10. 1.
SPO	Sporadisch	

Die Quadrantiden 2022

Beobachtungen dieses Maximums erforderten wieder einmal praktisch widersprüchliche Entscheidungen. Zunächst einmal rein astronomischer Natur ist die Frage, ob ich abends bei einer Radiantenhöhe von weniger als 20° oder lieber gegen Morgen beobachten möchte, wenn der Radiant dem Zenit zustrebt. Bei der Entscheidungsfindung spielte natürlich eine wesentlich Rolle, dass das spitze Maximum gegen 21 Uhr erwartet wurde. Also: wenige Quadrantiden wegen der tiefen Radiantenposition oder wenige Quadrantiden wegen der bereits absinkenden Rate? Wenn da nicht unser mitteleuropäisches Wetter als weitere Komponente hinzukäme, könnte man einfach die Nacht durchbeobachten und hätte alles; dazu noch einen Datensatz, der schön für die Kontrolle der Zenit-Korrektur geeignet wäre. Das klingt alles nach sehr viel Konjunktiv und das war es auch. Denn es war sicher, dass sich im Verlauf der Nacht 3./4. Januar die Bewölkung verdichten würde. Über die "Rundfahrt nach Hause" ist der Bericht in der Januar-Ausgabe zu finden. Ulrich hatte seine Chance am frühen Abend vor der Ankunft der dichten Wolken in Salzwedel genutzt. Sirko hatte in Ketzür eher auf die Zeit mit hohem Radiantenstand gesetzt, musste dafür aber den abziehenden (und kleiner werdenden) Wolkenlücken Richtung Müritz hinterherfahren. Als AKM-Beobachter haben wir aber somit visuelle Daten aus der Zeit zwischen 18^h und 02^h UT erhalten.

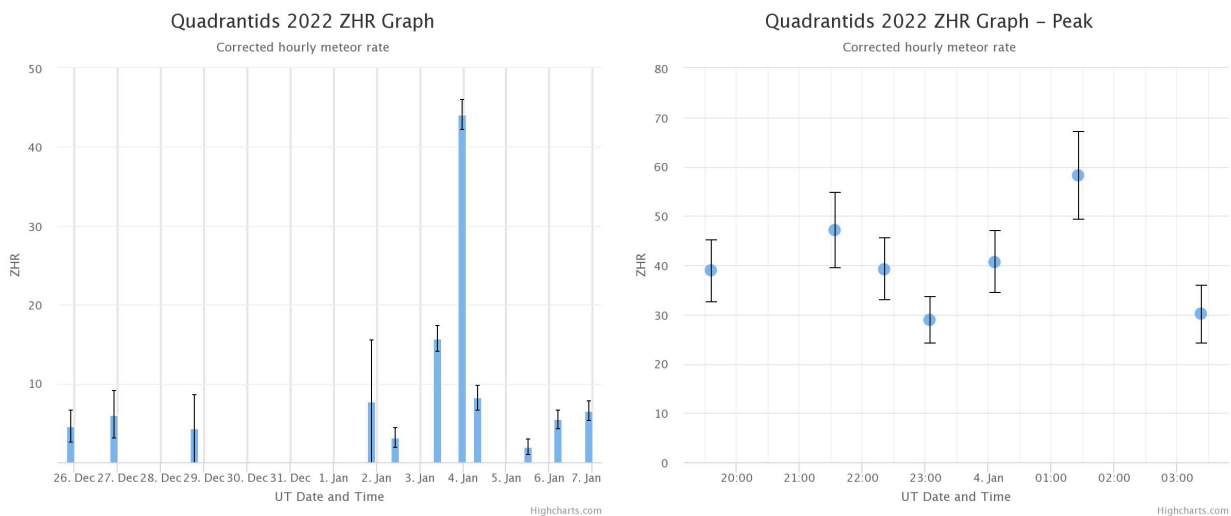


Abbildung 1: Quadrantiden-Aktivität 2022 aus den visuellen Daten der IMO-Datenbank.

Links der ZHR-Verlauf insgesamt ($r = 2,40$, konstant angesetzt).

Rechts das Maximum vom 3./4. Januar. Die höchste ZHR erreichte gerade rund 58 ($r = 2,10$ angenommen).

Zunächst das Gesamt-ZHR-Profil in der Abbildung 1 (links), durchweg mit $r = 2, 40$ gerechnet (also auch für das Maximum). Hierfür standen gerade einmal 746 Quadrantiden zu Buche; 566 stecken in dem Datenpunkt für das Maximum. Die Intervall-Länge ist hier so groß, dass nur ein Wert pro Nacht dargestellt wird.

Sehen wir daher etwas genauer auf die Maximumsnacht 3./4. Januar – auf der rechten Seite der Abbildung 1. Hier sind Daten von nur 256 Quadrantiden enthalten, und mit $r = 2, 10$ (was noch zu prüfen bleibt angesichts der eher unauffälligen Erscheinung ohne helle Feuerkugeln) ergibt sich eine ZHR von nur 58. Aber selbst unter Annahme von $r = 2, 40$ liegt der Maximalwert nur bei 60, da alle Daten unter guten Bedingungen gewonnen wurden. Pro Datenpunkt ist aber die Anzahl der Strommeteore (30–40) gering – mehr gaben die Bedingungen nicht her.

Beobachter östlich von uns waren leider rar. Lediglich in Japan und an der russischen Ostküste war jeweils ein Beobachter aktiv; alle anderen Daten sind von europäischen Orten aus gewonnen, also nicht grundlegend anderen Randbedingungen als bei uns selbst.

Damit scheint die Prognose, die Jérémie Vaubaillon für das Jenniskenssche Buch “Meteor showers and their parent comets” (2006) berechnet hat, zuzutreffen, wonach 2022 ein schwächeres Quadrantiden-Maximum zu erwarten war. (Ich habe gleich noch einmal nachgesehen: 2023 müsste es wieder eine höhere Rate geben.) Hier noch die numerischen Werte der live-Grafik von der IMO-Webseite:

UTC Time ↕	Solarlon ↕	# of intervals ↕	nQUA ↕	ZHR ↕	error	Particles Density
2022-01-03 19:35	283.102	20	38	38.88	±6.23	66 / 10 ⁹ ·km ³
2022-01-03 21:33	283.186	13	37	47.09	±7.64	80 / 10 ⁹ ·km ³
2022-01-03 22:21	283.219	11	37	39.26	±6.37	67 / 10 ⁹ ·km ³
2022-01-03 23:03	283.250	13	37	28.85	±4.68	49 / 10 ⁹ ·km ³
2022-01-04 00:05	283.294	7	40	40.71	±6.36	69 / 10 ⁹ ·km ³
2022-01-04 01:25	283.350	7	42	58.24	±8.88	99 / 10 ⁹ ·km ³
2022-01-04 03:22	283.433	7	25	30.08	±5.90	51 / 10 ⁹ ·km ³

Zum Vergleich zeigen wir die Flussdichte-Daten aus den (temporären) Videoaufzeichnungen (<https://meteorflux.org/>); Stand 18. März 2022 (Abbildung 2). Eine detaillierte Auswertung ist angesichts der Datenlage (insbesondere durch die geringe Radiantenhöhe) notwendig. Die sonst als Vergleich gut geeignete Darstellung der Radio-Daten (<http://www5f.biglobe.ne.jp/~hro/Flash/2022/QUA/index-e.htm>) hat zum Quadrantiden-Maximum Datenlücken.

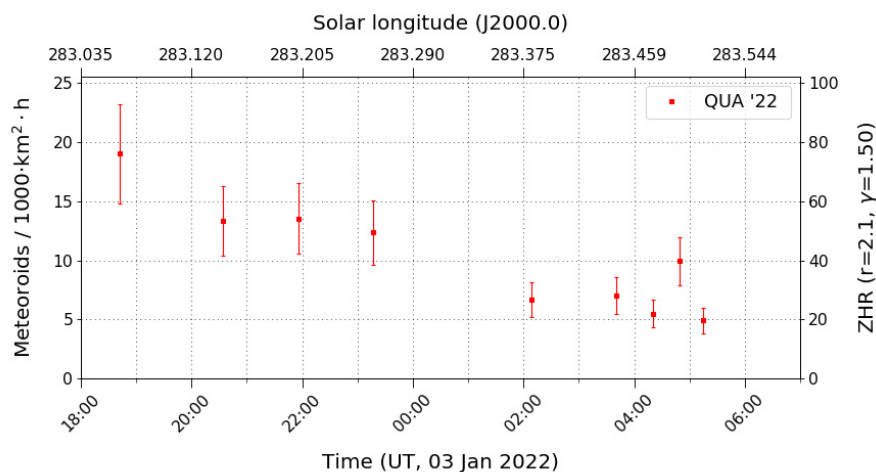
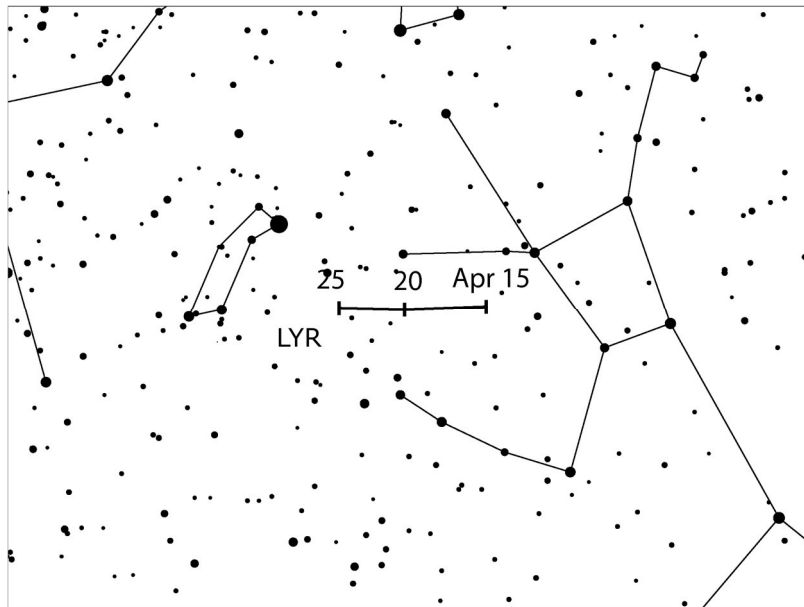


Abbildung 2: Quadrantiden-Maximum am 3./4. Januar aus den vorläufigen Video-Daten (s. Text). Die höchste Flussdichte trat hiernach abends auf ($r = 2, 10$ angenommen und Daten ab 5° Radiantenhöhe zugelassen) und nahm im Verlauf der Nacht stetig ab.

Hinweise für visuelle Meteorbeobachter im April 2022

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



Nach den beiden Monaten mit geringerer Aktivität beginnen ab April die ersten interessanteren Ströme des Jahres.

Strom des Monats bleiben die Lyriden (LYR), welcher am 14.4. seinen Aktivitätszeitraum beginnt und bis zum 30.4. aktiv bleibt. Das Maximum liegt in diesem Jahr am 22.4. gegen 06h40m UT, wobei wie in den Vorjahren eine Variation in der Sonnenlänge den Zeitpunkt des Eintretens zwischen 21.4. 22h40m und 22.4. 09h40m UT legt. Die ZHRs liegen allgemein bei 18 Meteoren je Stunde, wobei der Peak an der „Idealposition“ Raten von bis zu

23 Meteoren je Stunde in den vergangenen Jahren zeigte. Die höchsten Raten wurden 1982 kurzzeitig mit ZHRs von 90 registriert. Zum Maximum wurden häufig schwächere Lyriden beobachtet. Am günstigsten sind Beobachtungen nach 22h30m Ortszeit und in diesem Jahr sind die Bedingungen optimal (Neumond am 23.4.)! Video- und visuelle Daten zeigen auch eine signifikante Anzahl von Strommeteore bis zum Monatsende.

Besonders in südlicheren Breiten sind die Eta-Aquariiden (ETA) günstig zu beobachten. Der zweite erwähnenswerte Strom beginnt ab 19.4. seine Aktivität, das Maximum wird Anfang Mai erreicht. Die ZHR liegt bei ca. 30. Für sinnvolle Beobachtungen ist das Zeitfenster in unseren Breiten auf ca. 1 Stunde begrenzt und der zunehmende Mond lässt eine kurze mondfreie Zeit bis zum Maximum übrig.

Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network – Drittes Quartal 2019

von Sirko Molau, Abenstalstr. 13b, 84072 Seysdorf

Im dritten Quartal 2019 waren wie in den Vormonaten etwa 80 Meteorkameras im IMO Netzwerk aktiv. Das Wetter war meistens gut, aber es gab auch kurze Schlechtwetterphasen wie am 14. und 28. Juli sowie vom 7. bis 9. September, als die Zahl der aktiven Kameras massiv zurückging (Abbildung 1). Die Ausbeute der drei Monate blieb trotzdem deutlich hinter den Vorjahren zurück. Die 76 aktiven Kameras im Juli zeichneten in gut 7.700 Stunden Beobachtungszeit etwa 32.000 Meteore auf. Im August waren 82 Kameras im Einsatz, die in gut 12.000 Stunden Beobachtungszeit über 73.000 Meteore einfingen. Beides sind die jeweils schlechtesten Ergebnisse seit 2014. Im September kamen 80 Kameras zum Einsatz. Ihre Ausbeute in knapp 12.000 Stunden Beobachtungszeit waren gut 50.000 Meteoren. Das ist zwar auch unterdurchschnittlich, aber zumindest nicht das schlechteste Monatsergebnis seit 2014.

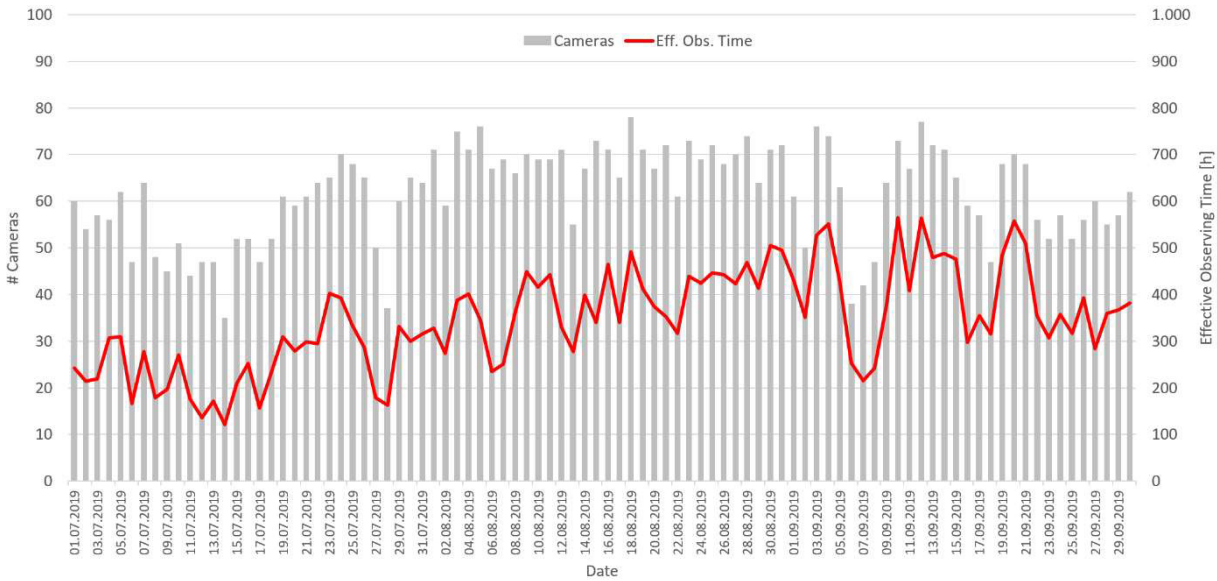


Abbildung 1: Zahl der im 3. Quartal 2019 pro Nacht eingesetzten Kameras (graue Balken) und effektive Beobachtungszeit dieser Kameras pro Nacht (rote Linie).

Bezüglich der Meteorzahl erkennt man in Abbildung 2 das typische Sommermaximum. Zwar ist die Rate Anfang Juli mit durchschnittlich vier Meteoren pro Stunde deutlich über dem Jahresminimum, aber die kurzen Sommernächte begrenzen die absolute Anzahl von Meteoren, die auf der Nordhalbkugel aufgenommen werden können. Gegen Ende Juli sind mit den alpha-Capricorniden, den südlichen delta-Aquariiden und nicht zuletzt den Perseiden verschiedene Meteorströme aktiv und auch die Nächte werden länger, was die absolute Meteorzahl deutlich ansteigen lässt. Mitte August ist dann das Jahresmaximum erreicht. In den Maximumsnächten der Perseiden erfassen wir 15 Meteore pro Stunde und mehr. Der September lässt es etwas geruhsamer angehen, aber die stündlich Meteorrate ist noch immer doppelt so hoch wie Anfang Juli.

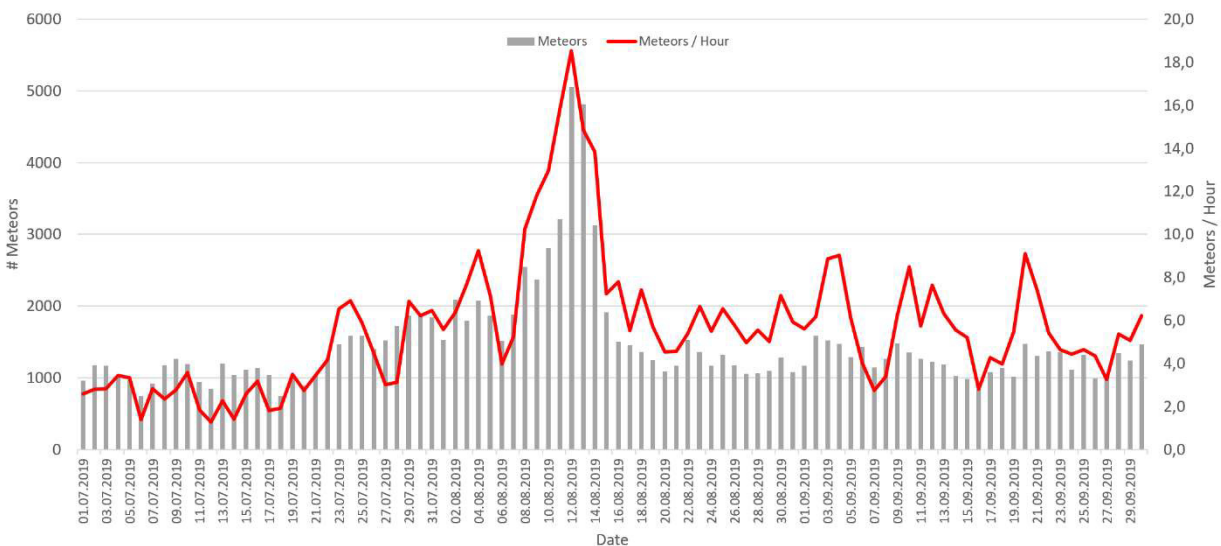


Abbildung 2: Zahl der im 3. Quartal 2019 pro Nacht aufgezeichneten Meteore (graue Balken) und mittlere Anzahl der Meteore pro Stunde (rote Linie).

Nachdem alle Beobachtungen in der Flussdichtedatenbank erfasst sind, können wir nun ein Blick auf die Aktivitätsprofile der Meteorströme im dritten Quartal werfen. Und nicht nur das – dank einer neuen Funktion in meteorflux.org lassen sich auch gleich Populationsindexprofile ableiten.

Beginnen wir mit den alpha-Capricorniden an. Abbildung 3 zeigt das Aktivitätsprofil 2019 verglichen mit dem Langzeitprofil der Jahre 2011 bis 2018. Es zeigen sich erstaunliche Unterschiede. Zwar ist das Profil und die maximale Flussdichte etwa identisch, aber die gesamte Aktivität ist etwa um 5° Sonnenlänge nach vorn gelagert. So tritt der Peak bereits bei ca. 122° Sonnenlänge auf, während er im langjährigen Durchschnitt bei 127° liegt.

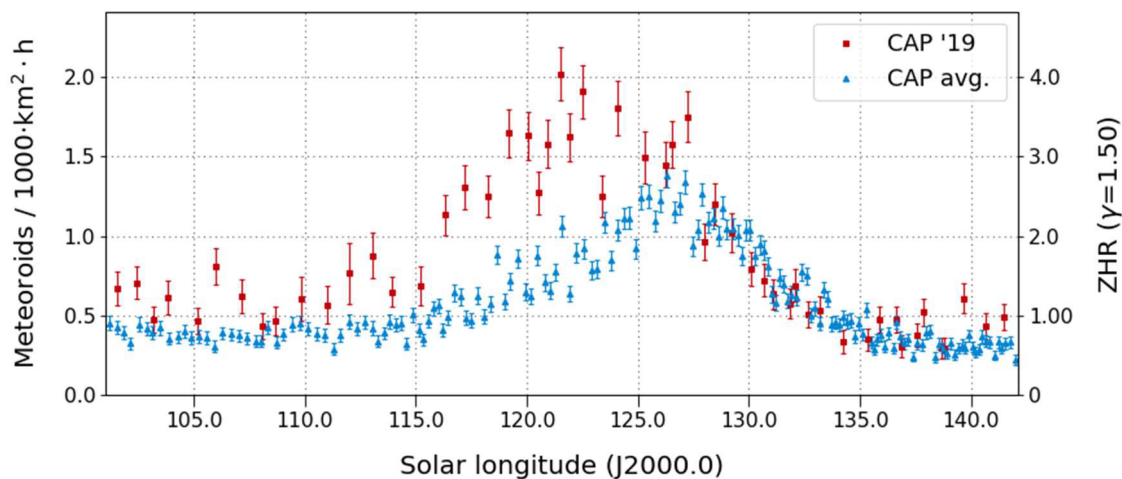


Abbildung 3: Flussdichte der alpha-Capricorniden im Jahr 2019 (rot) sowie im Mittel der Jahre 2011-2018 (blau), abgeleitet aus Beobachtungen des IMO Netzwerks.

Der Populationsindex der alpha-Capricorniden beginnt bei Werten oberhalb von $r=2,5$, wobei an den Rändern des Aktivitätsprofil die sporadische Verschmutzung dominieren dürfte. Zum Aktivitätsmaximum beträgt der r -Wert 2,6, im abfallenden Aktivitätsast verringert er sich jedoch auf Werte um $r=2,3$. Dieses Verhalten passt perfekt zum Langzeitprofil, bei dem das Minimum mit $r=2,0$ bei etwa 129° Sonnenlänge und damit kurz nach dem Aktivitätsmaximum auftritt (Abbildung 4).

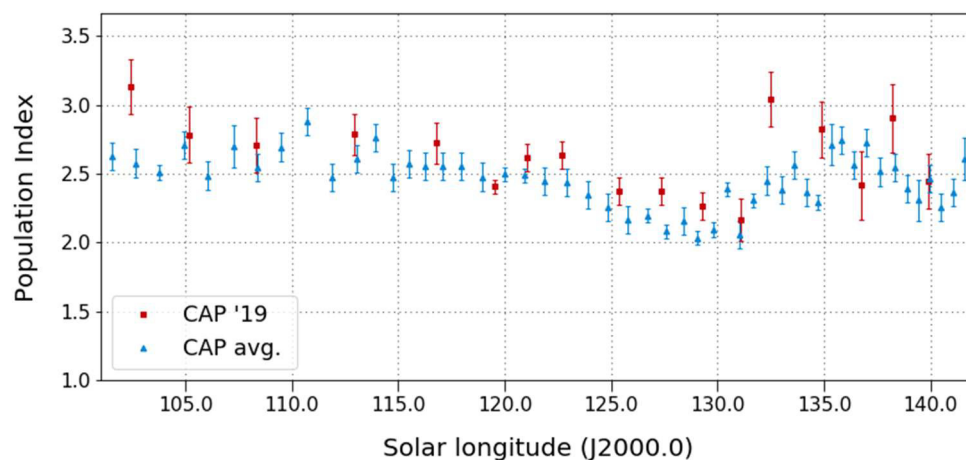


Abbildung 4: Populationsindex der alpha-Capricorniden im Jahr 2019 (rot) sowie im Mittel der Jahre 2011-2018 (blau), abgeleitet aus Beobachtungen des IMO Netzwerks.

Die Juli-gamma-Draconiden (Abbildung 5) heben sich 2019 kaum vom sporadischen Hintergrund ab, ähnlich wie in den anderen Jahren außer 2016, als sie einen kurzzeitigen Outburst produzierten.

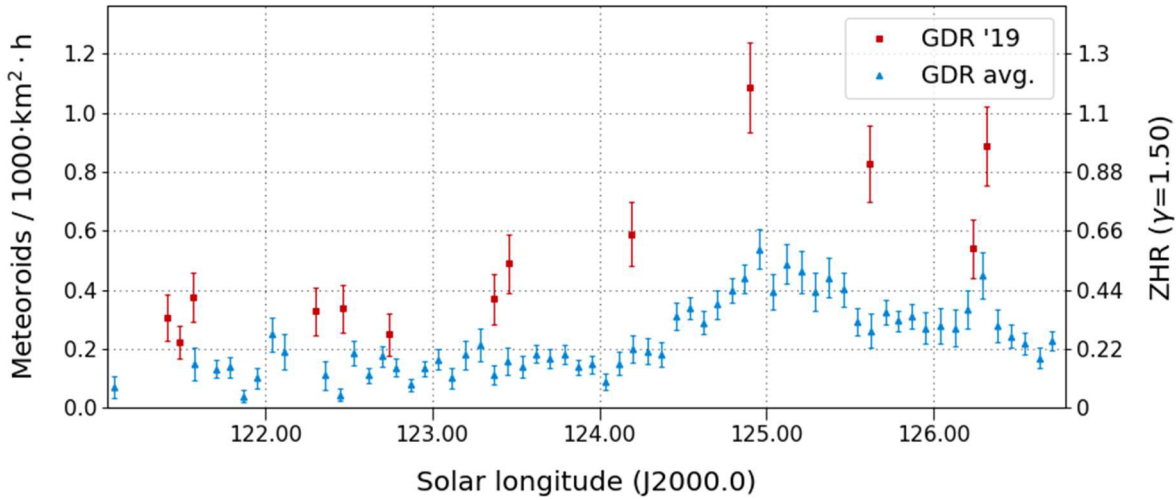


Abbildung 5: Flussdichte der Juli-gamma-Draconiden im Jahr 2019 (rot) sowie im Mittel der Jahre 2011-2018 (ohne 2016, blau), abgeleitet aus Beobachtungen des IMO Netzwerks.

Bei den südlichen delta-Aquariiden passt das Aktivitätsprofil des Jahres 2019 gut zum Durchschnitt der Jahre 2011 bis 2018 (Abbildung 6), nur der Absolutwert der Flussdichte fällt im Maximum deutlich geringer aus. Während sie im Durchschnitt Werte von bis zu 30 Meteoroiden pro 1.000 km² und Stunde erreicht, sind es 2019 nur etwa 20 Meteoroiden gewesen.

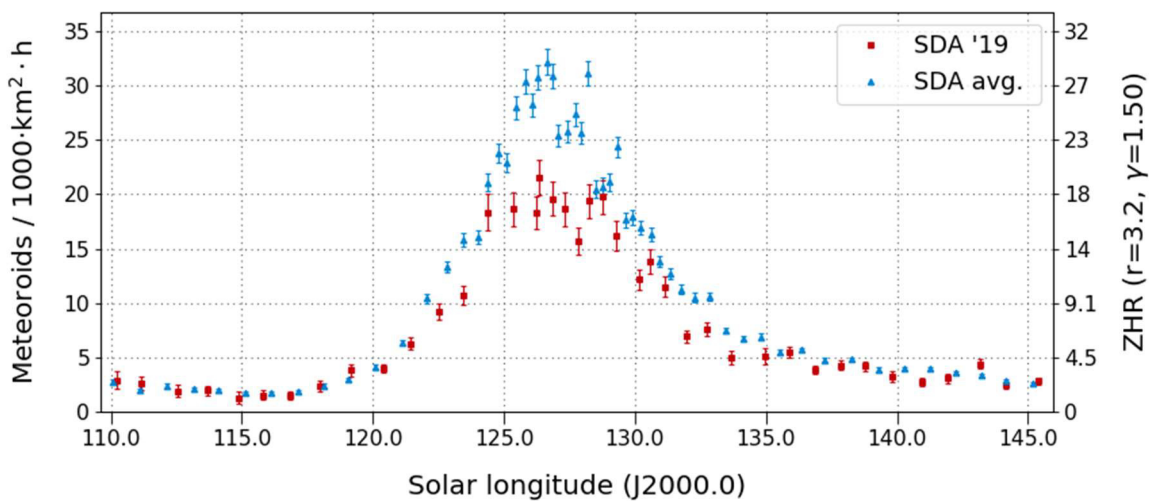


Abbildung 6: Flussdichte der südlichen delta-Aquariiden im Jahr 2019 (rot) sowie im Mittel der Jahre 2011-2018 (blau), abgeleitet aus Beobachtungen des IMO Netzwerks.

Der Populationsindex der südlichen delta-Aquariiden soll laut IMO Meteor Shower Calendar von Werten um $r=3,0$ abseits des Peaks auf $r=2,5$ im Maximum fallen. Im Profil von 2019 (Abbildung 7) ist der Abfall deutlich zu erkennen, allerdings beträgt der Ausgangswert etwa $r=2,5$ und im Strommaximum ca. $r=1,8$. Im Langzeitprofil der Jahre bis 2018 ist das Minimum deutlich weniger ausgeprägt. Hier beginnen die Werte bei $r=2,2$ vor dem Maximum, gehen auf $r=2,0$ während des Maximums zurück, und steigen danach auf Werte um $r=2,3$.

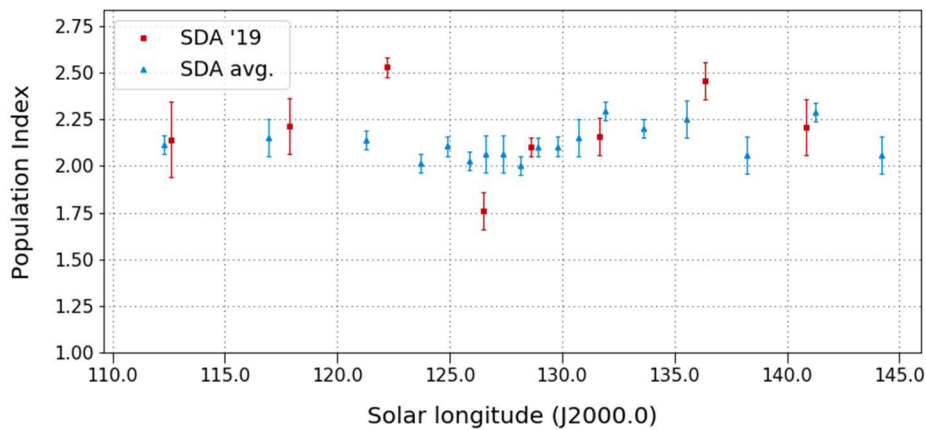


Abbildung 7: Populationsindex der südlichen delta-Aquariiden im Jahr 2019 (rot) sowie im Mittel der Jahre 2011-2018 (blau), abgeleitet aus Beobachtungen des IMO Netzwerks.

Kommen wir nun zum Höhepunkt des Jahres – den Perseiden. Abbildung 8 vergleicht zunächst das Gesamtprofil des Stroms im Jahr 2019 mit dem Durchschnitt der Jahre 2011 bis 2018. Man sieht den bekannten langsamen Anstieg von Mitte Juli bis Anfang August. Bei etwa 137° Sonnenlänge nimmt die Rate dann dramatisch zu und erreicht bei $139,5^\circ$ das Maximum. Danach fällt die Rate zwar etwas langsamer, aber dafür länger ab. Erst bei 142° Sonnenlänge wird die Abnahme gebremst, aber schon eine Woche später verschwinden die Perseiden ganz im sporadischen Hintergrund. In dieser Beziehung passen die Daten von 2019 perfekt zum Langzeitprofil.

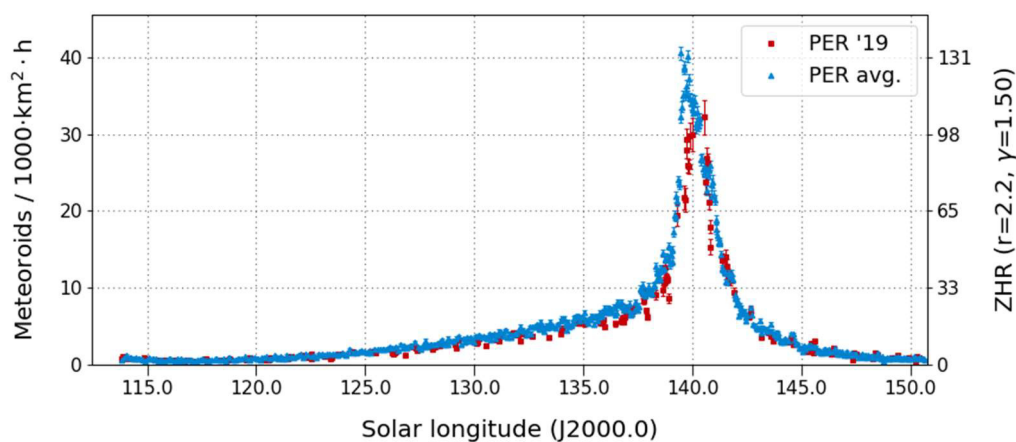


Abbildung 8: Flussdichte der Perseiden im Jahr 2019 (rot) sowie im Mittel der Jahre 2011-2018 (blau), abgeleitet aus Beobachtungen des IMO Netzwerks.

Schaut man genauer auf den Maximumszeitraum (Abbildung 9), so bleibt die gute Übereinstimmung erhalten. Lediglich die Höhe des Maximums fiel 2019 mit nur knapp 30 Meteoroiden pro 1.000 km² und Stunde etwas unterdurchschnittlich aus.

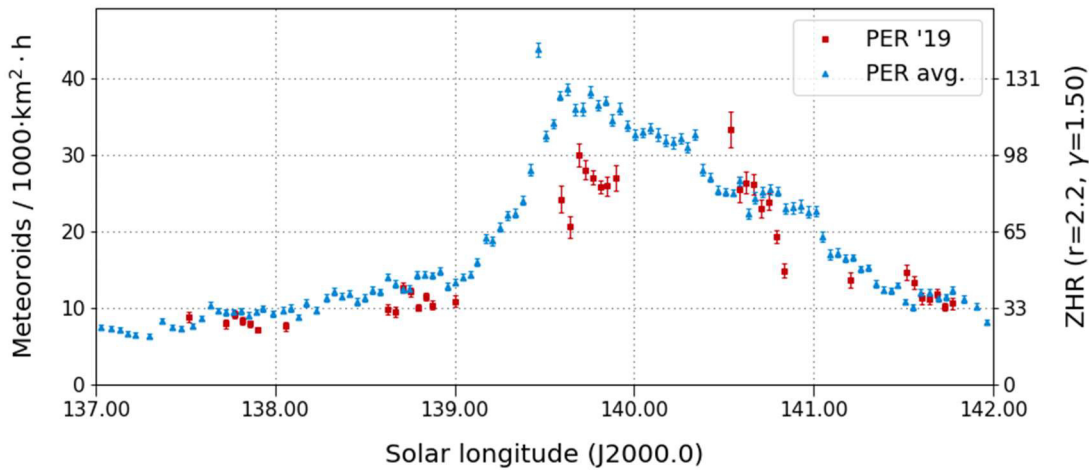


Abbildung 9: Flussdichte der Perseiden rund um das Maximum im Jahr 2019 (rot) sowie im Mittel der Jahre 2011-2018 (blau), abgeleitet aus Beobachtungen des IMO Netzwerks.

Das Populationsindexprofil der Perseiden unterscheidet sich vom dem anderer Ströme. Er ist nämlich nahezu konstant klein und pendelt zwischen Werten von $r=1,7$ und $r=2,0$. Das Profil von 2019 passt sich in diesen Trend gut ein, wobei direkt zum Maximum ein noch etwas geringerer Wert gemessen wurde. Insgesamt ist die Helligkeitsverteilung der Perseiden jedoch weitestgehend konstant und der Anteil heller Meteorite durchgehend hoch (Abbildung 10).

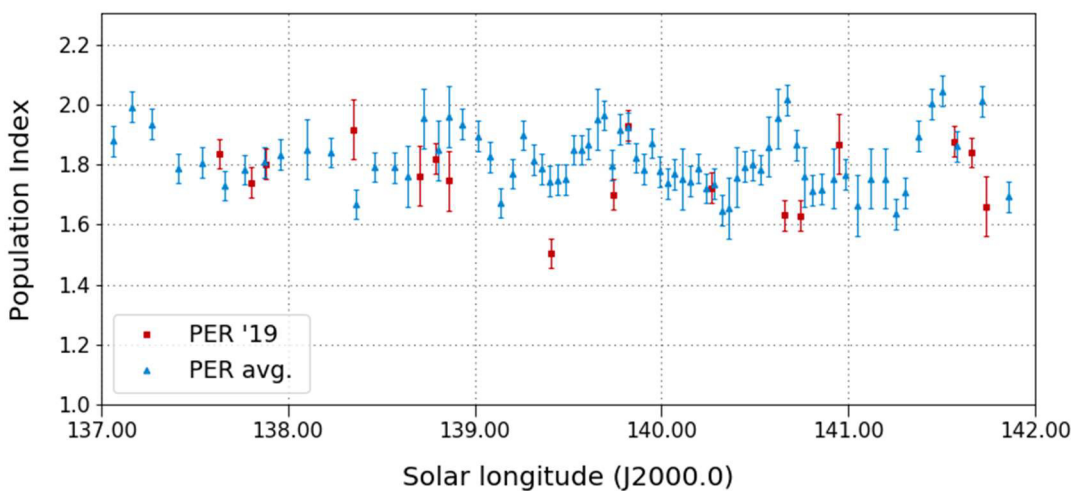


Abbildung 10: Populationsindex der Perseiden rund um das Maximum im Jahr 2019 (rot) sowie im Mittel der Jahre 2011-2018 (blau), abgeleitet aus Beobachtungen des IMO Netzwerks.

Dieses Verhalten ändert sich auch nicht, wenn man die Analyse auf den gesamten Aktivitätszeitraum der Perseiden erweitert. Natürlich schwankt der Populationsindex zu den Rändern aufgrund der sporadischen Verschmutzung deutlich, aber der r-Wert bleibt in Summe klein (Abbildung 11)

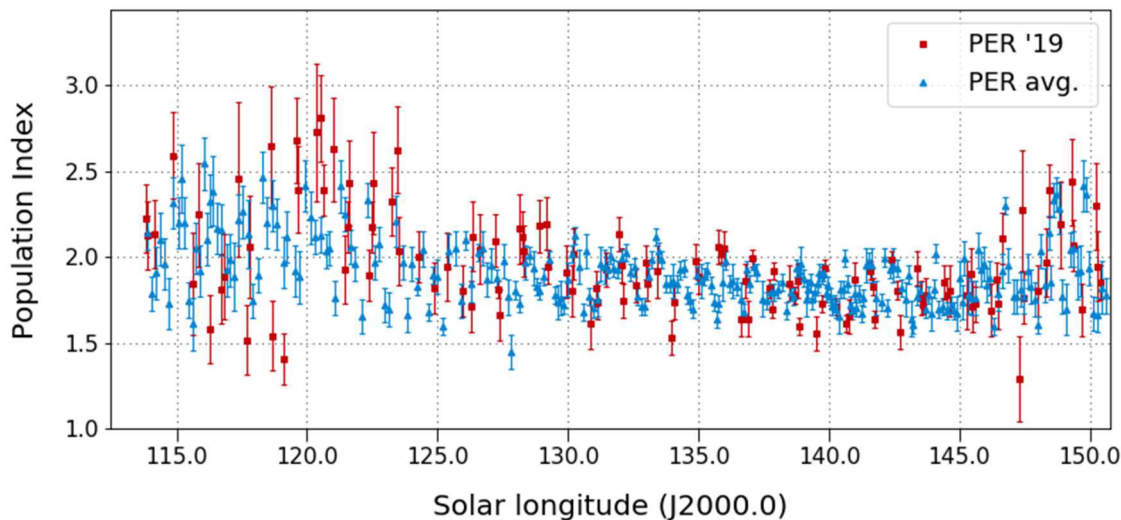


Abbildung 11: Populationsindex der Perseiden im Jahr 2019 (rot) sowie im Mittel der Jahre 2011-2018 (blau), abgeleitet aus Beobachtungen des IMO Netzwerks.

Die kappa-Cygniden sind fast den gesamten Monat August aktiv. Ihre Flussdichte ist gering, hebt sich aber trotzdem zweifelsfrei vom Hintergrund ab. Beim Vergleich des Aktivitätsprofils 2019 mit dem Durchschnitt der letzten Jahre (Abbildung 12) haben wir 2014 ausgelassen, als der Strom einen Ausbruch hatte. Insgesamt passen die Daten von 2019 gut zum Langzeittrend.

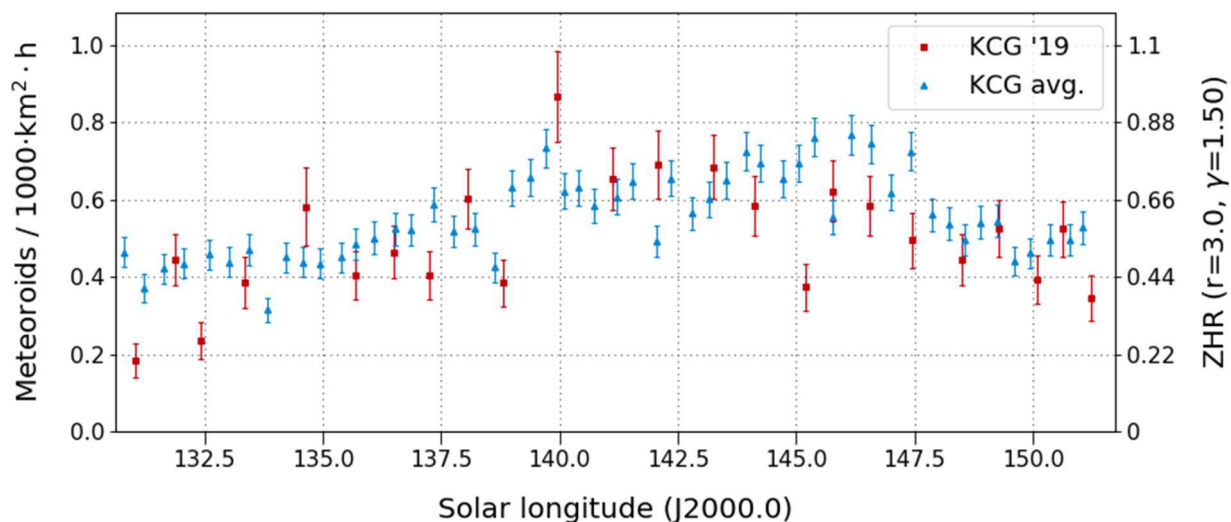


Abbildung 12: Flussdichte der kappa-Cygniden im Jahr 2019 (rot) sowie im Mittel der Jahre 2011-2018 (ohne 2014, blau), abgeleitet aus Beobachtungen des IMO Netzwerks.

Der Populationsindex der kappa-Cygniden hat an den Rändern des Aktivitätszeitraums einen Wert von $r=2,6$, und er sinkt im Maximum auf Werte um $r=2,2$. Auch in dieser Hinsicht passen die Werte von 2019

gut zum Langzeitprofil (Abbildung 13). Interessant ist, dass sich im Aktivitätsprofil eine Art Doppelspitze mit Peaks bei 140° und 146° Sonnenlänge abzeichnet. Zur gleichen Zeit zeigt der Populationsindex ein Minimum. Möglichweise handelt es sich um zwei Komponenten des Stroms.

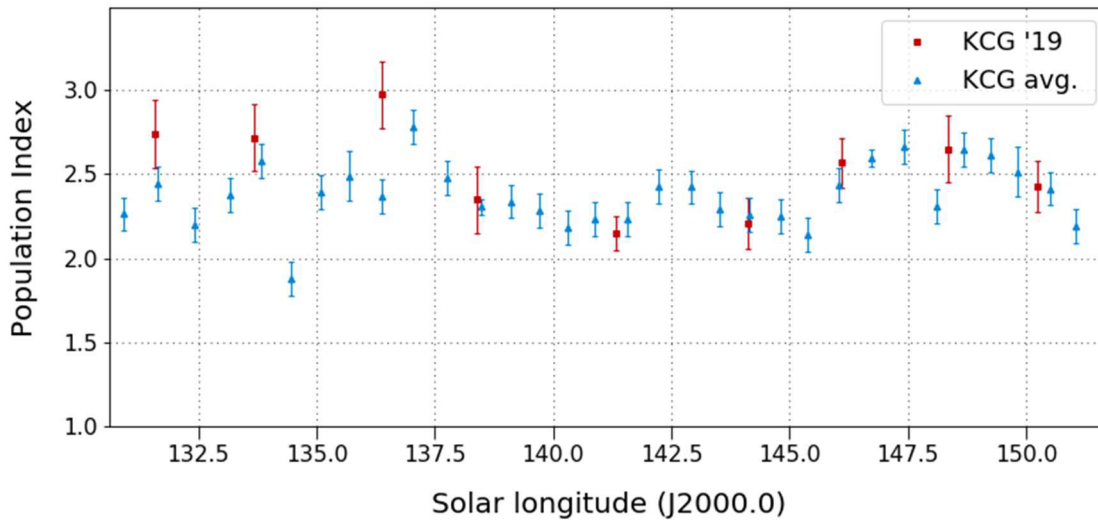


Abbildung 13: Populationsindex der kappa-Cygniden im Jahr 2019 (rot) sowie im Mittel der Jahre 2011-2018 (ohne 2014, blau), abgeleitet aus Beobachtungen des IMO Netzwerks.

Werfen wir zum Abschluss einen Blick auf zwei Ströme, die im September aktiv sind. Die alpha-Aurigiden (Abbildung 14) heben sich wie die Juli-gamma-Draconiden kaum vom sporadischen Hintergrund ab – weder im Profil von 2019 noch im Langzeit-Aktivitätsprofil.

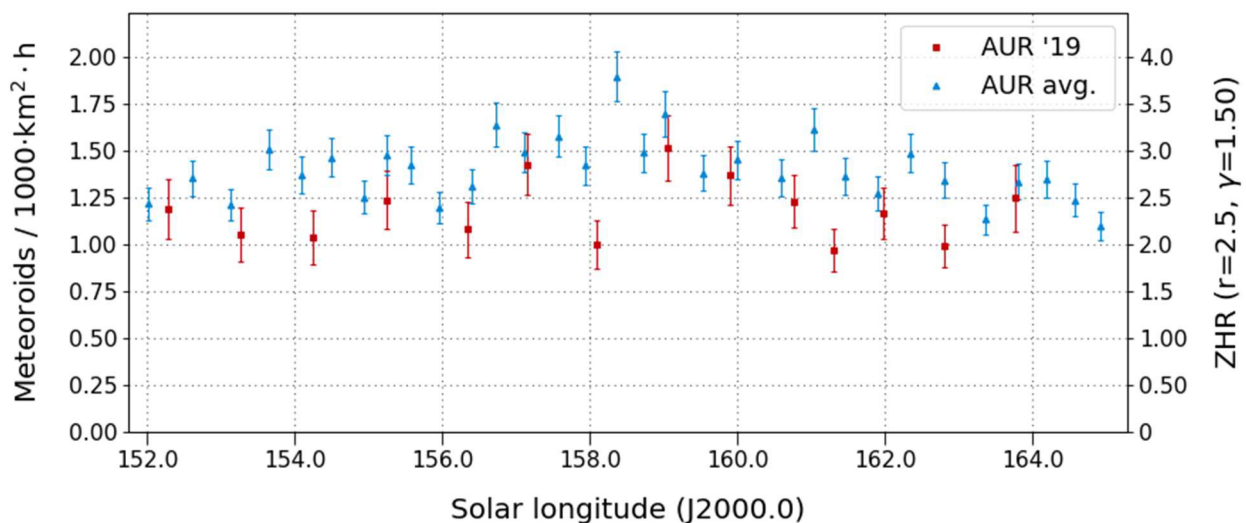


Abbildung 14: Flussdichte der alpha-Aurigiden im Jahr 2019 (rot) sowie im Mittel der Jahre 2011-2018 (blau), abgeleitet aus Beobachtungen des IMO Netzwerks.

Die September-epsilon-Perseiden sind hingegen immer für eine Überraschung gut – zuletzt 2008 und 2013. Laut IMO Meteor Shower Calendar war 2019 keine erhöhte Aktivität zu erwarten. Lediglich Mikiya Sato hatte mögliche Ausbrüche bei einer Sonnenlänge von 166,801° (2018) bzw. 166,831° (2019) vorhergesagt. Ein Blick auf das Aktivitätsprofil (Abbildung 15) bestätigt diese Prognose für 2019.

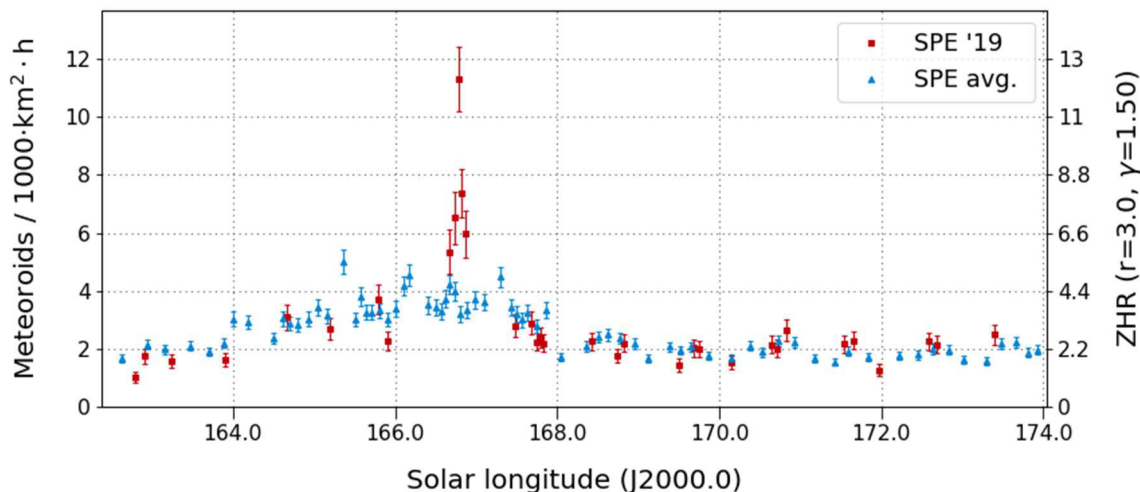


Abbildung 15: Flussdichte der September-epsilon-Perseiden im Jahr 2019 (rot) sowie im Mittel der Jahre 2011-2018 (ohne 2013, blau), abgeleitet aus Beobachtungen des IMO Netzwerks.

Wenn wir die zeitliche Auflösung erhöhen (Abbildung 16), sehen wir am 10. September 2019 gegen 01:10 UT (166,79° Sonnenlänge) einen kurzen Ausbruch, wobei die Sonnenlänge besser zur Vorhersage von 2018 als 2019 passt. Die Flussdichte war mit 17 Meteoroiden pro 1.000 km² und Stunde nicht so hoch wie bei den letzten Ereignissen, aber immerhin gut dreimal so hoch wie im Normalfall. Die Halbwertbreite (FWHM) des Ausbruchs betrug gerade einmal eine halbe Stunde.

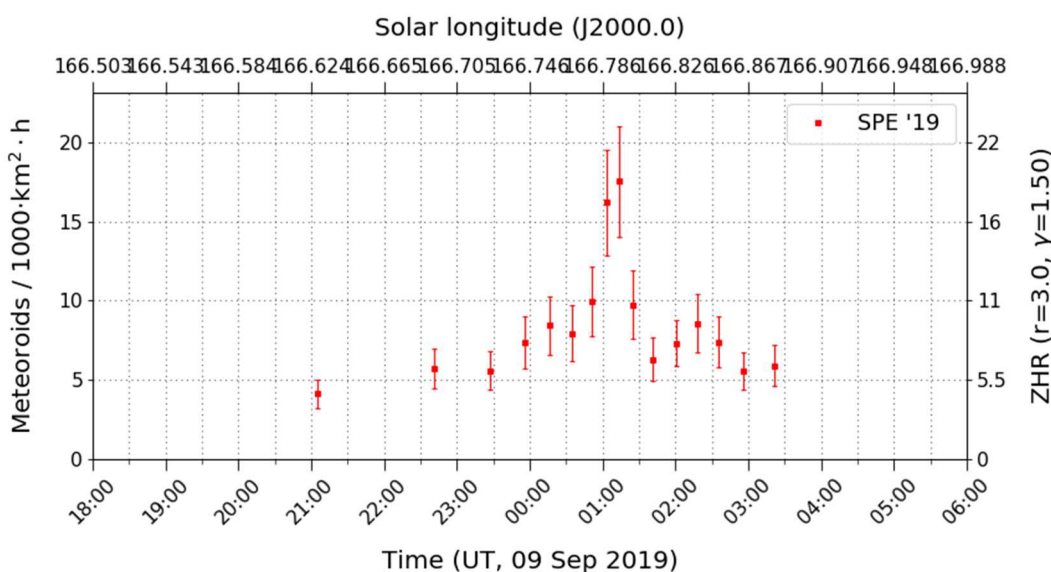


Abbildung 16: Flussdichte zum Maximum der September-epsilon-Perseiden im Jahr 2019, abgeleitet aus Beobachtungen des IMO Netzwerks.

Der Populationsindex betrug in der Nacht des Ausbruchs $r=1,6$. An den anderen Tagen schwankte er wie im Langzeitprofil (Abbildung 17, ohne 2013) zwischen $r=1,75$ und $r=2,25$.

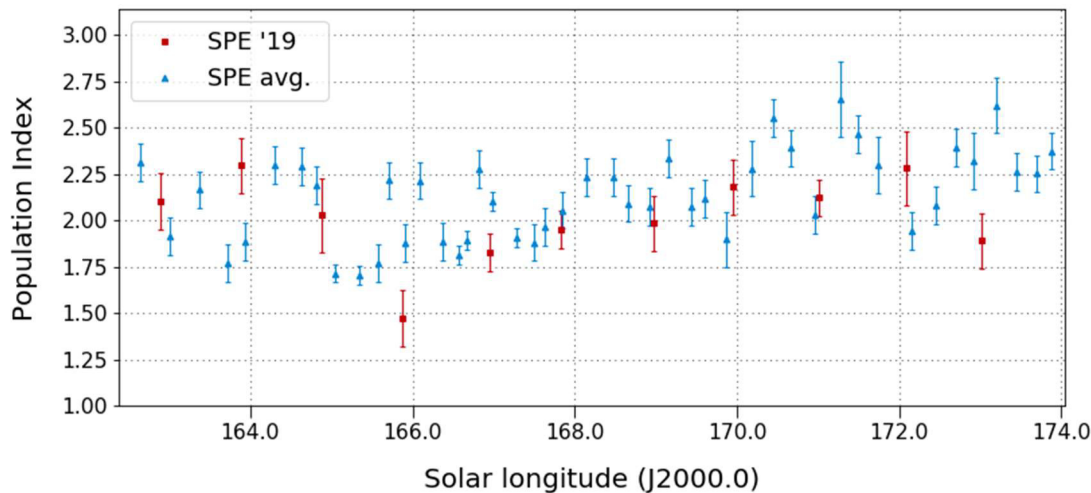


Abbildung 17: Populationsindex der September-epsilon-Perseiden im Jahr 2019 (rot) sowie im Mittel der Jahre 2011-2018 (ohne 2013, blau), abgeleitet aus Beobachtungen des IMO Netzwerks.

Tabelle 1: Beobachterübersicht 3. Quartal 2019. (Teil 1)

Code	Name	Ort	Kamera	Juli			August			September		
				Nächte	Zeit [h]	Meteore	Nächte	Zeit [h]	Meteore	Nächte	Zeit [h]	Meteore
ARLRA	Arlt	Ludwigsfelde/DE	LUDWIG2	27	89.5	598	26	124.9	932	23	136.2	897
BERER	Berkó	Ludanyhalasz/HU	HULUD1	8	44.5	191	20	126.5	1008	11	101.8	437
BIATO	Bianchi	Mt. San Lorenzo/IT	OMSL1	24	115.1	427	29	180.0	1098	26	176.9	518
BOMMA	Bombardini	Faenza/IT	MARIO	26	141.0	714	31	206.1	1692	23	188.4	855
BRIBE	Klemt	Herne/DE	HERMINE	25	98.7	417	26	128.1	760	22	128.0	478
		Berg. Gladbach/DE	KLEMO1	26	100.9	426	27	138.1	875	20	134.7	534
CARMA	Carli	Monte Baldo/IT	BMH2	27	148.8	905	31	166.8	1337	27	201.1	1170
CASFL	Castellani	Monte Baldo/IT	BMH1	27	146.8	392	30	147.4	531	24	187.3	426
CINFR	Cineglossio	Faenza/IT	JENNI	25	141.8	612	31	211.5	1823	22	195.8	884
CRIST	Crivello	Valbrevenna/IT	ARCI	30	157.0	742	31	213.6	1453	27	196.4	647
			BILBO	30	154.0	827	30	205.8	1572	27	187.9	793
			C3P8	29	131.1	526	30	167.5	1103	26	170.3	566
			STG38	16	50.6	262	31	207.4	1819	28	215.3	1181
ELTMA	Eltri	Venezia/IT	MET38	29	101.7	395	28	127.2	979	26	104.7	632
FORKE	Förster	Carlsfeld/DE	AKM3	20	76.6	472	26	144.2	1017	20	117.5	532
GONRU	Goncalves	Tomar/PT	TEMPLAR1	28	162.2	708	30	198.2	1184	30	221.1	966
			TEMPLAR2	27	157.8	538	30	199.8	1050	30	226.9	753
			TEMPLAR3	23	130.9	210	28	172.7	469	28	215.4	328
			TEMPLAR4	29	140.0	550	29	189.9	1229	29	222.4	706
			TEMPLAR5	26	136.5	445	29	164.8	1105	29	208.4	751
GOVMI	Govedic	Sredisce ob Dr./SI	ORION2	26	88.7	275	17	86.6	456	23	71.3	450
			ORION3	12	54.8	87	26	152.2	439	21	116.2	202
			ORION4	11	45.2	82	26	139.7	395	22	113.3	169
HINWO	Hinz	Schwarzenberg/DE	HINWO1	25	99.4	417	29	163.0	968	23	151.9	625
IGAAN	Igaz	Budapest/HU	HUPOL	22	84.0	84	27	167.4	219	17	109.8	87
JONKA	Jonas	Budapest/HU	HUSOR	-	-	-	29	181.7	564	24	165.2	321
		Budapest/HU	HUSOR2	21	109.5	212	29	181.7	567	21	145.8	299
KACJA	Kac	Kamnik/SI	CVETKA	17	80.5	464	18	105.6	854	15	103.8	662
			METKA	6	14.6	60	27	156.2	368	22	145.9	312
		Kamnik/SI	REZIKA	17	83.4	480	18	106.7	823	15	122.9	1068
		Ljubljana/SI	SRAKA	23	74.2	303	23	93.0	494	19	130.2	449
		Kamnik/SI	STEFKA	17	81.5	292	18	109.7	580	15	109.4	433
KNOAN	Knöfel	Berlin/DE	ARMEFA	13	44.0	117	21	115.5	420	22	135.7	272

Tabelle 1: Beobachterübersicht 3. Quartal 2019. (Teil 2)

Code	Name	Ort	Kamera	Juli			August			September		
				Nächte	Zeit [h]	Meteore	Nächte	Zeit [h]	Meteore	Nächte	Zeit [h]	Meteore
KOSDE	Koschny	La Palma / ES	ICC7	29	174.8	476	28	181.6	564	21	86.3	226
			ICC9	-	-	-	24	149.8	899	29	204.4	1040
			LIC1	27	153.5	720	28	161.8	961	21	90.5	358
			LIC2	-	-	-	23	188.3	2387	28	254.6	2768
KWIMA	Kwinta	Krakow/PL	PAV06	17	63.6	112	23	129.7	349	16	101.0	156
			PAV07	19	64.1	123	23	128.9	358	16	101.2	153
			PAV79	19	72.8	228	23	136.1	529	16	107.1	314
MACMA	Maciejewski	Chelm/PL	PAV35	9	30.9	126	27	122.5	803	18	107.7	321
			PAV36	9	39.4	212	27	142.4	1249	19	124.3	540
			PAV43	9	36.6	175	27	138.4	977	19	123.3	478
			PAV60	10	34.3	272	27	136.8	1128	16	116.4	621
MARRU	Marques	Lisbon/PT	CAB1	29	181.2	549	31	227.5	1480	30	233.2	714
			RAN1	24	102.5	274	29	182.8	1093	29	203.3	518
MISST	Missiaggia	Nove/IT	TOALDO	21	102.5	684	28	124.5	1136	18	117.9	623
MOLSI	Molau	Seysdorf/DE	AVIS2	27	104.9	841	29	119.1	1055	26	157.4	1119
			DIMCAM2	25	113.7	1338	25	113.6	1603	24	149.5	1610
			ESCIMO3	26	121.7	755	26	124.6	835	23	157.5	902
		Ketzür/DE	REMO1	28	99.8	923	28	138.2	1328	25	144.0	1197
			REMO2	27	98.3	638	28	128.4	859	26	152.9	811
			REMO3	26	110.3	673	29	159.9	1059	24	164.6	849
			REMO4	26	109.7	864	30	158.9	1365	26	172.2	1148
MORJO	Morvai	Fülöpszallas/HU	HUFUL	28	148.2	228	28	190.2	513	26	182.9	308
MOSFA	Moschini	Rovereto/IT	ROVER	24	115.1	197	30	131.5	439	24	156.1	246
NAGHE	Nagy	Budapest/HU	HUKON	29	46.9	365	23	108.5	856	15	85.8	306
			Pizkestetö/HU	HUPIS	31	132.0	531	30	197.8	1193	22	115.3
OTTMI	Otte	Pearl City/US	ORIE1	4	19.4	49	24	58.8	132	8	3.3	17
PERZS	Perkó	Becsehely/HU	HUBEC	26	111.2	439	27	160.6	862	20	127.4	537
SARAN	Saraiva	Carnaxide/PT	RO1	30	208.2	491	30	202.7	896	27	241.8	550
			RO2	30	202.1	627	29	208.5	1047	30	250.4	758
			RO3	31	232.5	856	31	244.1	1778	30	258.6	1024
			LEO	26	113.3	154	22	116.9	364	-	-	-
SCALE	Scarpa	Alberoni/IT	LEO	26	113.3	154	22	116.9	364	-	-	-
SCHHA	Schremmer	Niederkrüchten/DE	DORAEMON	25	94.6	354	24	139.4	705	22	129.4	484
SLAST	Slavec	Ljubljana/SI	KAYAK1	15	57.9	183	21	110.6	439	19	115.3	336
			KAYAK2	19	89.8	126	21	115.6	231	22	138.2	158
			MIN38	29	112.8	716	30	143.8	1400	29	180.7	1198
STOEN	Stomeo	Scorze/IT	NOA38	29	135.0	579	30	155.2	1191	28	194.6	844
			SCO38	27	103.9	687	30	147.0	1628	29	182.6	1186
			BEMCE	-	-	-	11	77.6	853	20	120.3	1191
STRJO	Strunk	Herford/DE	MINCAM2	23	92.7	578	28	154.1	1205	25	131.6	676
			MINCAM3	23	76.4	255	27	100.8	688	20	110.0	478
			MINCAM4	20	88.0	157	28	146.1	381	20	118.6	212
			MINCAM5	23	84.9	201	28	139.8	631	19	78.6	241
			MINCAM6	23	83.2	299	16	67.0	600	-	-	-
			HUAGO	18	63.6	178	26	136.2	353	18	137.4	187
TEPIS	Tepliczky	Agostyan/HU	HUMOB	23	85.9	300	29	162.1	1124	23	170.6	823
			PAV78	12	35.0	128	24	84.4	427	23	86.1	285
WEGWA	Wegrzyk	Nieznaszyn/PL	PAV78	12	35.0	128	24	84.4	427	23	86.1	285
YRJIL	Yrjölä	Kuusankoski/FI	FINEXCAM	-	-	-	22	93.5	514	23	127.8	420
ZAKJU	Zakrajšek	Petkovec/SI	PETKA	12	50.0	252	17	98.6	484	25	170.1	919
			TACKA	10	39.5	74	16	82.9	202	22	154.2	350
Summe				31	7722.0	32217	31	12047.6	73336	30	11994.9	50208

Die Halos im Dezember 2021

von Claudia und Wolfgang Hinz, Oswaldtalstr. 9, 083410 Schwarzenberg

Im Dezember wurde von 23 Beobachtern an 26 Tagen 133 Sonnenhalos, an 5 Tagen 20 Mondhalos und an 8 Tagen 36 Winterhalos in Eisnebel oder auf einer Schneedecke beobachtet. Mit einer relativen Haloaktivität von 18,7 (\varnothing 21,4) war auch der Dezember unterdurchschnittlich. Die meisten Beobachter konnten nur an bis zu 4 Tagen Halos beobachten, nur in Sachsen und Brandenburg gab es bis zu 8 Halotage (KK51). 3 Beobachter gingen leider komplett leer aus. Es gab 2 Halophänomene, aber nur das am 14.12. von Rainer Timm beobachtete Cirrusphänomen geht in die Aktivität ein. Das zweite von C. Hinz am 3.12. erhaschte Eisnebelhalo fließt, wie die zahlreichen anderen Winterhalos nicht in die Berechnungen ein.

Der Dezember war vorübergehend winterlich mit sehr mildem Jahresausklang. Im Norden des Landes startete der Monat stürmisch. Im Süden und Osten gab es im Anschluss zum Teil kräftige Schneefälle. In der

zweiten Monatsdekade blieb es im Einflussbereich wolkenreicher und relativ milder Luftmassen oftmals trüb, doch zeigte sich dann die Sonne an den kürzesten Tagen des Jahres besonders oft. Um Weihnachten trennte eine markante Grenzwitterlage Dauerfrost im Norden von milderer Luft im Süden, welche sich dann bis zum Jahresende im gesamten Land durchsetzte. Der letzte Monat des Jahres war damit zu warm, etwas zu trocken und ausgewogen sonnig.

Cirrushalos

Im Cirrus sind nachfolgende Höhepunkte zu nennen:

- 03.12.: langanhaltender 22°-Ring bis 420 Minuten (KK06)
- 12.12.: 22°- und 46°-Ring in Hörlitz/Niederlausitz (KK82)
- 14.12.: Standard-Halophänomen in Haar bei München (KK83)
- 22./23.12.: Verbreiteter lang andauernder 22°-Ring (KK06: 390min) mit Nebenmonden und oberen Berührungsbogen am Mond
- 27.12. Alleinstehende kurzlebige 120°-Nebensonne in Heidelberg (KK62)



12.12.: 22°- und 46°-Ring in Hörlitz. Foto (rechts USM): Alexander Haußmann



22./23.12.: Helles Mondhalo mit umschriebenem Halo über Leipzig. Fotos: Florian Lauckner

Eisnebelhalos

Halophänomen am 3.12.

Etwas mehr war bei den Eisnebelhalos los. Auf dem Erzgebirgskamm konnte C. Hinz (KK51) das größte Halodisplay ziemlich unverhofft am 3.12. ergattern: „Eigentlich wollte ich nur ein Stündchen auf den Fichtelberg, um Sonne und Schnee genießen zu können und den Kopf frei zu bekommen. Mit keiner Faser meines Hirns habe ich an Eisnebelhalos gedacht, da die Webcams strahlend blauen Himmel und keine

entsprechenden Bedingungen zeigten. Insofern hatte ich weder das Weitwinkel, noch wirklich warme Klamotten eingepackt, denn wenn es zu kalt wird, fährt man einfach wieder heim. Umso irritierter war ich, als beim Näherkommen sich eine Böhmisches Nebelmauer über dem Kamm aufbaute. Naja, vielleicht schon Vorgänger der nahenden Front. Also Beeilung, bevor die Sonne weg ist. Aber es hatte sich wirklich im Eilverfahren böhmischer Nebel gebildet, der nun ab und zu seine Fühler nach dem Gipfel ausstreckte und in Eiskristalle zerfiel. Dabei entstanden wunderschöne Halos in stark wechselnder Gestalt. Oh Mann, was für eine herrliche Begrüßung "meines" Berges!!! Die Bilder sind zwar jetzt nicht so der Hit, denn auf 20mm bekommt man nicht mal den 22°-Ring komplett drauf, aber es hat der nebelgrauen und coronaverseuchten Seele einfach so verdammt gutgetan, dass es mich nicht mal so richtig geärgert hat. Insofern habe ich auch mehr genossen als fotografiert. Als kurz vor 13 Uhr die Coronen stärker und die Eiskristalle weniger wurden, bin ich wieder heimgedüst, zumal ich Hände und Nase vor lauter Kälte gar nicht mehr gespürt habe (Windchill lag bei -8°C und fast 70km/h bei -20°C).

Fazit: Für Fahrten auf dem Fichtelberg am besten immer alle Objektive einpacken und immer wärmste Kleidung. Man weiß ja nie, was einem der Berg wieder für Geschenke macht. Danke, lieber Fichtelberg!!! Du hast mir den/die/das Tag/Woche/Monat/Jahr gerettet.“

Zu sehen waren zwischen 11.45 Uhr und 12.45 Uhr

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| - 22°-Ring | - Zirkumzenitalbogen |
| - beide Nebensonnen | - 46°-Ring |
| - oberer und unterer Berührungsbogen | - Supralateralbogen |
| - Parrybogen | - Infralateralbogen |
| - obere und untere Lichtsäule | - Moilanenbogen |
| - Horizontalkreis | - Sonnenbogen (auf Fotos entdeckt) |



03.12.: Zusammengesetztes Panorama des Halophänomens mit Parrybogen und Moilanenbogen. Foto: Claudia Hinz



03.12.: Halophänomen mit 22°-Ring,
 Horizontalkreis, Infralateralbogen und Parrybogen.
 Fotos: Claudia Hinz

Auch am 11. und 12. gab es zwischen Keil- und Fichtelberg zarte Eisnebelhalos, die aber nicht mehr die Brillanz und Schönheit vom 03.12. erreichten.





11.12. Haloglitzern auf dem Fichtelberg. Fotos: Claudia Hinz



12.12.: 22°-Ring mit hellem oberem Berührungsbogen an der Keilbergauffahrt. Fotos: Jarda Fous

Am 20.12. verbrachte Victoria Marx aus Potsdam (eine Kollegin von Ina Rendtel) einen halophänomenalen Tag im Skigebiet Mayrhofen, Gemeinde Finkenberg und fotografierte dort ein Display mit u.a. hellem Horizontalkreis, Parrybogen, den linken und rechten Tape's Bogen und dem Sonnenbogen. (siehe Titelbild).

Am 22.12. gab es ein weiteres Halophänomen im Fichtelberg-/Keilberggebiet, welches mehrere Beobachter erfreute. Die Eisnebelgemeinschaft ist inzwischen derart gewachsen, daß uns kaum noch ein Halo durch die lappen geht, so auch an diesem Tag, an dem wir leider selbst nicht vor Ort waren.



22.12. Sonnenaufgangshalo zwischen Neklid und Keilberg. Fotos: Petr Lněnička



22.12. Eisnebelhalo auf der Loipe nahe der Sachsenbaude am Fichtelberg. Fotos: Franz Becker



22.12.: Eisnebelhalos auf Keilberg (oben) und Fichtelberg (unten). Fotos: Jarda Fous

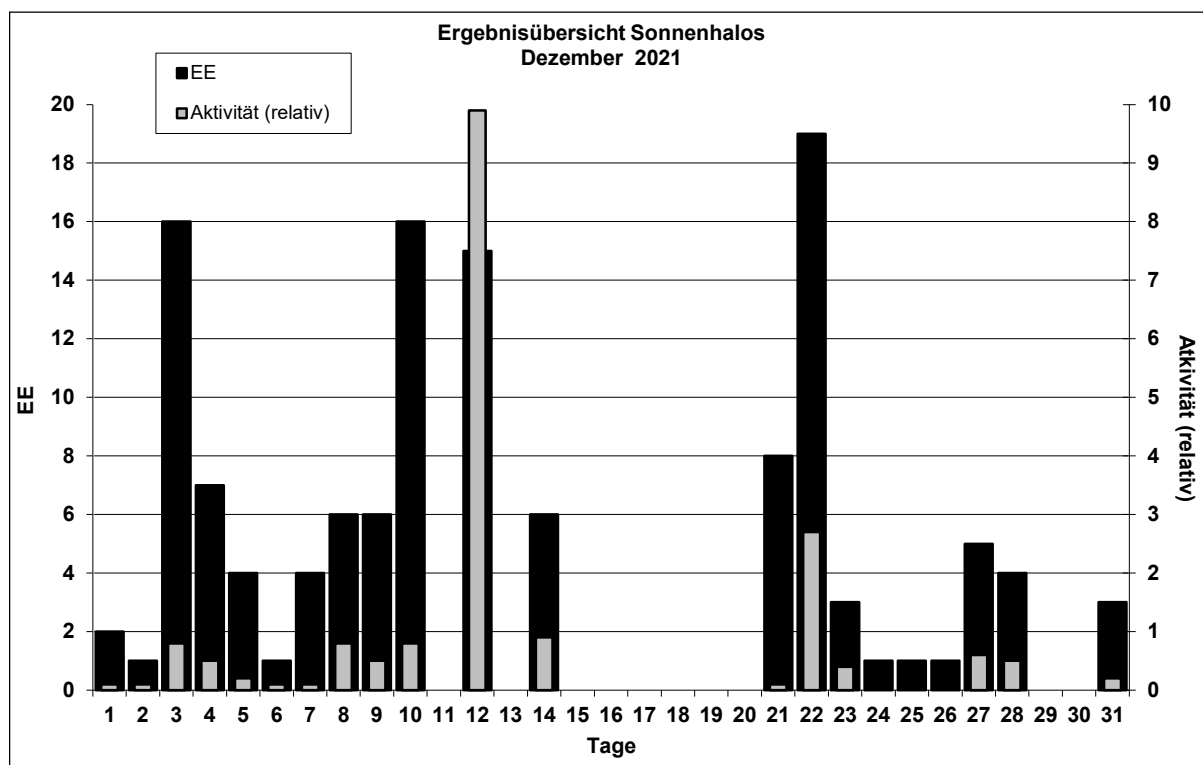
Beobachterübersicht Dezember 2021																																
KKG	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	1) 2) 3) 4)															
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30																	
5602					2						1					1	4	3	0	3												
7402	Kein Halo																0	0	0	0												
0604	1				1	X	1				<u>1</u>	X	X		<u>1</u>		6	5	5	8												
8204					1	2		2			<u>2</u>	X	1				9	6	2	7												
8904											<u>1</u>						1	1	1	1												
1305															2		2	1	0	1												
6906	Kein Halo																0	0	0	0												
6107						2					X						2	1	1	2												
0408	1	3									3	2					9	4	0	4												
3108	2		3	1				4			X	1					11	5	1	6												
3808											1						1	1	0	1												
4608				2	1			2			<u>2</u>					1	8	5	1	5												
5108		14	1			3	3				1	4	1		3		30	8	1	8												
5508			1				1									1	3	3	0	3												
8108	1				4						X		1				6	3	1	4												
6210						1	1				3				3		8	4	0	4												
7210				2			1				1	2					6	4	0	4												
4411	Kein Halo																0	0	0	0												
7811					2						2		1				5	3	0	3												
8011					4												4	1	0	1												
8311								5									5	1	0	1												
5317			1	1	2	1											5	4	0	4												
9335					2	1		<u>1</u>				X					4	3	2	4												

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

Ergebnisübersicht Dezember 2021																				
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	2	3	2	4	2	3	6	2	2	5	3	1	1	1	1	2	2	45
02	1	1	2	1		1	1	4			2	4			1	1		1	20	
03	1	1	1		1	1	4		1	1	3	5			1	1			21	
05		1	1		1	1	2		3	1	1	1							12	
06		1				1													2	
07																			0	
08		1		1				1				1							5	
09		1										1							2	
10						1		1											2	
11	1	1			1		1	1							1				6	
12/21		2	1		1	2	1				2						1	5	0	3
	2	10	4	4	6	0	0	0	0	0	8	3	1	1	5	0	3		123	
	1	7	1	6	16	15	6	0	0	0	19	1	1	4	0					

Erscheinungen über EE 12																	
TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG
03	13	5108	03	22	5108	03	51	5108	27	19	6210						
03	21	5108	03	27	5108	03	77	5108									

KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort
04	H. + B. Bretschneider, Schneeberg	46	Roland Winkler, Werder/Havel	62	Christoph Gerber, Heidelberg	81	Florian Lauckner, Bucha
06	Andre Knöfel, Lindenberg	51	Claudia Hinz, Schwarzenberg	69	Werner Krell, Wersau	82	Alexander Haußmann, Hörlitz
13	Peter Krämer, Bochum	53	Karl Kaiser, A-Schlägl	72	Jürgen Krieg, Waldbronn	83	Rainer Timm, Haar
31	Jürgen Götze, Adorf bei Chemnitz	55	Michael Dachsels, Chemnitz	74	Reinhard Nitze, Barsinghausen	89	Ina Rendtel, Potsdam
38	Wolfgang Hinz, Schwarzenberg	56	Ludger Ihendorf, Damme	78	Thomas Klein, Miesbach	93	Kevin Boyle, UK Stoke-on-Trent
44	Sirko Molau, Seysdorf	61	Günter Busch, Gotha	80	Lars Günther, Rennertshofen		



Halos 2021 - Jahresübersicht

von Wolfgang Hinz, Oswaldtalstr. 9, 08340 Schwarzenberg

Im 36. Jahr der digitalen Haloerfassung wurden 3672 Haloerscheinungen gemeldet. Damit ergeben sich bis 31.12.2021 insgesamt 181.363 elektronisch erfasste Haloerscheinungen. Da aber schon ab Januar 1979 Halos im AKM systematisch gesammelt wurden, liegen nun Beobachtungen aus 43 Jahren vor! Eine erste Auswertung Teil 1, "Beobachter", wurde 2017 vorgestellt. Teil 2, "Auswertung der Haloerscheinungen" erfolgte 2018.

Die Jahresmitteltemperatur für Deutschland betrug 9,1°C. Es ergab sich ein Plus von 0,9 K laut der Referenzperiode von 1961-1990. 2021 war damit das elfte zu warme Jahr in Folge. Im Vergleich zur aktuellen und wärmeren Periode 1991 bis 2020 betrug die Abweichung -0,2 Grad. So kann man es den Jahresrückblicken des Deutschen Wetterdienstes entnehmen. Das Flächenmittel im Niederschlag (805mm) entspricht in etwa dem Mittel der Referenzperiode 1961 bis 1990 (789 l/m²) und dem der Periode 1991 bis 2020 (791 l/m²).

Mit 1650 Stunden übertraf die Sonnenscheindauer ihr Jahres-Soll von 1544 Stunden (Periode 1961 bis 1990) um rund 7 Prozent. Im Vergleich zu 1991 bis 2020 entsprach die Sonnenscheindauer dem Soll. Besonders im Süden und Südwesten des Landes war es sehr sonnig.

An den regelmäßigen Beobachtungen der Haloerscheinungen beteiligten sich wieder 24 Einzel-beobachter. 22 aus Deutschland sowie jeweils ein Beobachter aus England und Österreich. 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 3672 Haloerscheinungen registriert, das sind in etwa so viele Halos wie im Vorjahr. Davon waren 3401 (92,6 %) Sonnenhalos, 263 (7,2 %) Mondhalos und 8 (0,2 %) Halos traten an irdischen Lichtquellen auf.

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 Andre Knöfel nach Halos abgesucht. Das ergab in der Jahressumme 142 Halotage mit 305 Halos. Am Mond konnten 77 Halos aufgenommen werden. Das sind insgesamt 11 Halotage und 12 EE weniger als 2020. Am Mond zeigten sich 20 EE weniger als im Jahr davor (97). Alle Halos wurden im Cirrus registriert! Vor allem bei den 77 Mondhalos sieht man, wie viele Halos dem menschlichen Auge entgehen!

Mit 141 Tagen und 303 EE brachte es Karl Kaiser (KK53) auf 1 Halotag weniger als 2020. Sein besonderes Augenmerk galt den Halos auf einer Schneedecke/Reif. Davon konnte er immerhin 38 Erscheinungen ausmachen. Über 100 Tage mit Halos im Jahr registrierten auch Floria Lauckner (121), Claudia Hinz (110) sowie unser englischer Beobachter Kevin Boyle (121). Das 36-jährige Mittel von W. Hinz liegt bei 112 Halotagen und das 43-jährige Mittel von Hartmut Bretschneider, längste Reihe im AKM, beträgt 96 Tage. Unser englischer Beobachter Kevin Boyle (KK93) konnte an 121 Tagen 274 EE sichten. 2020 kam er auf 124 Tage 270 EE. Die Daten der anderen Beobachter sind in der Beobachterübersicht 2021 aufgeführt.

117 Halos im Eisnebel oder Polarschnee ($d=6$) konnten von 9 Beobachtern (2016=131, 2017=190, 2018=80, 2019=29) registriert werden. Erwähnenswerte große Phänomene sind im Januar an einem Tag (17.01.), beobachtet von C.+W. Hinz und Kevin Förster und am 03.12. von Claudia Hinz zu nennen.

In Fallstreifen zeigten sich 5 Beobachtern (KK 51/53/78/82/93) 14 Halos (2017: 46, 2018: 25, 2019: 22, 2020:24). Das sind 0,4% aller Halos. Die Beobachtung von Halos auf einer Schneedecke oder im Reif gelang nur 7 Beobachtern (KK 04 4x / 51 1x / 53 40x / 61 1x / 72 3x / 74 3x / 82 6x / 89 1x). Es wurden 59 EE gesichtet (1,6% aller Halos). Das waren naturgemäß meistens 22°- und einige 46°-Ringe in den Sektoren g-h-a.

Als häufigste Haloart an der Sonne wurde (erwartungsgemäß) der 22°-Ring mit 42,6% aller Sonnenhalos registriert. Dem folgen die Nebensonnen mit jeweils ca. 17,5% und die Berührungsbögen/umschriebener Halo mit nur noch 10,9% aller Erscheinungen. Nennenswert sind zudem der Zirkumzenitalbogen mit 5,5%, die Lichtsäulen mit 4,4%, der Horizontalkreis mit 1,4%, der Supralateralbogen/46°-Ring mit 2,2%, 120°-Nebensonnen 0,6, der Parrybogen mit ca. 0.4%. Das entspricht in etwa der Häufigkeit der letzten Jahre. Alle anderen Erscheinungen liegen mit ihrem Auftreten darunter (siehe Tabelle). Der Zirkumhorizontalbogen zeigte sich 20x (0,6%), das liegt etwas über dem Mittel der letzten Jahre. 2015:18, 2016:18, 2017:23, 2018:8, 2019:28, 2020: 14, 2021: 20 (Mittel der letzten 7 Jahre: 18,4)

3181 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 2021 eine Haloaktivität von 354, die sich dem 36-jährigen Mittel von 394 annähert und etwa 100 über dem Wert der vorhergehenden drei Jahren entspricht. Die Grafik „Jährliche Haloaktivität“ zeigt einen deutlichen langjährigen Verlauf. Geht es nun wieder nach oben?

Die Haloaktivität 2021 zeigt ein deutliches Maximum im Frühjahr (im März - zugleich Jahresmaximum) und ein zweites Maximum im Herbst (Oktober). Auch der Juni zeigte eine erhöhte Aktivität. Die Eisnebelhalos gehen nicht in die Aktivität ein! Die geringsten Werte der Aktivität wurden aber Anfang der 90er Jahre mit Werten von 200-300 erreicht!

Jürgen Krieg meldete im letzten Jahr 9 Tage mit Cirrus, an denen sich aber keine Halos zeigten. Das sind weniger als die Jahre zuvor.

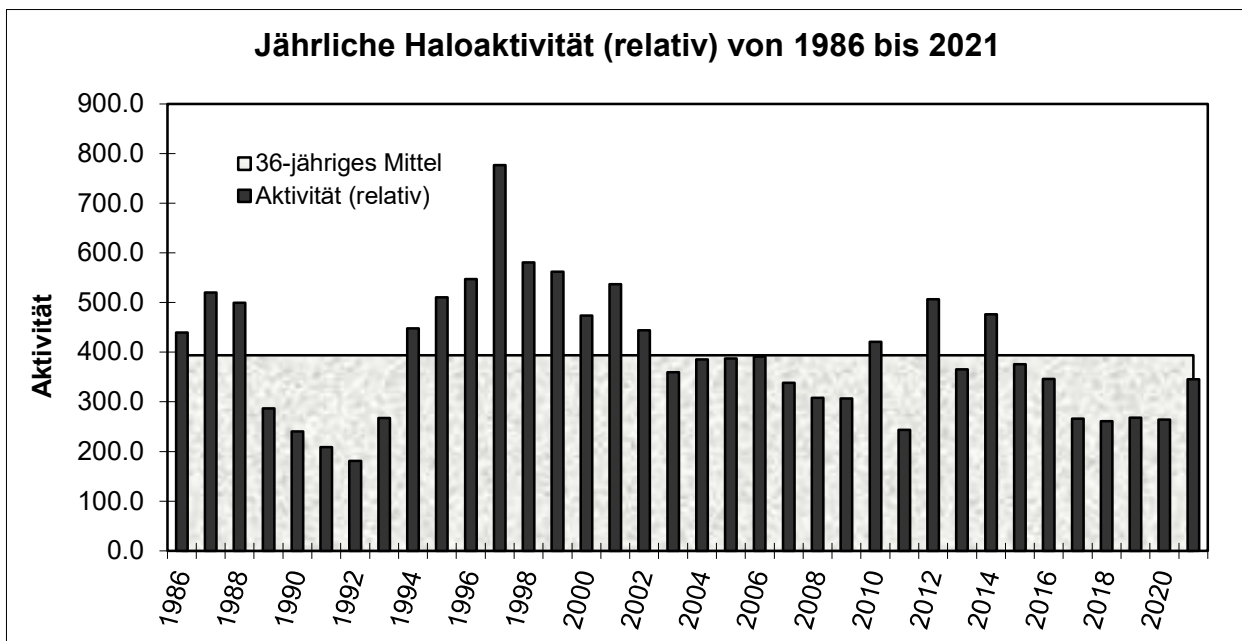
17 Beobachter, (2019: 10, 2012: 12), konnten an 18 Tagen (2017: 25, 2018: 20, 2019: 27, 2020: 15) 39 Halophänomene (5 oder mehr verschiedene Haloarten) registrieren (2018: 23, 2019: 22, 2020: 26). Am Mond gab es 5 Phänomene (5 Beobachter an 2 Tagen).

Besonders zu erwähnen ist der 18. Oktober. An diesem Tag konnten 6 Beobachter Phänomene an der Sonne und 4 Beobachter 4 Phänomene am Mond beobachten.

Auf je 4 Phänomene kamen Wolfgang und Claudia Hinz, Florian Lauckner, Alexander Hausmann. Günther Busch kam auf 3, Jürgen Götzte und Roland Winkler auf 2. Kevin Förster, Andre Knöfel, Hartmut Bretschneider, Michael Dachsels, Karl Kaiser, Sirko Molau und Christoph Gerber waren mit einem Phänomen dabei. Damit kam über Hälfte der Beobachter in den Genuss eines Halophänomens. Nur im Monat November wurden keine Phänomene beobachtet.

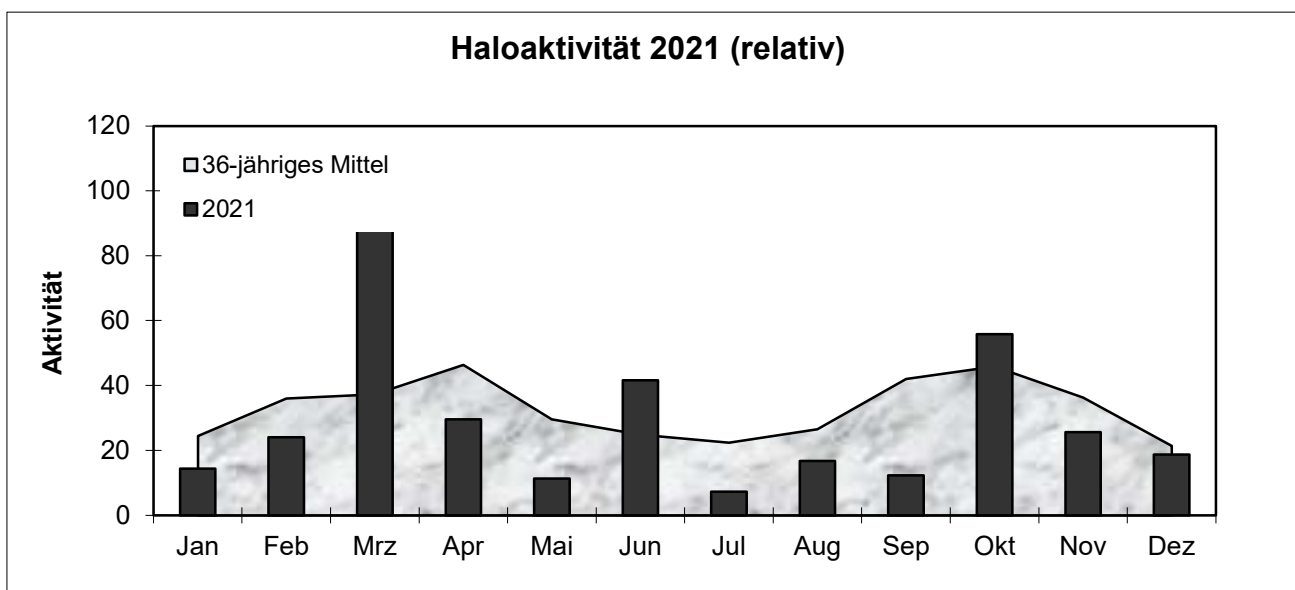
Gesamtübersicht 1986 bis 2021 – 36 Jahre

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	6454	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
2019	3134	323	88,5	198	85	3332	329	90,1	268,4	267,9	24
2020	3135	318	87,1	251	93	3386	328	89,7	272,8	264,0	24
2021	3181	302	82,7	271	85	2453	308	84,4	345,2	354,1	24
Durchschnitt		320,5	87,8		96,9		325,8	89,2	389,7	392,9	28,5



Gesamtübersicht 2021

	Sonne		Mond		Gesamt		Aktivität	
	EE	Tage	EE	Tage	EE	Tage	real	relativ
Januar	228	21	49	12	277	22	10,2	14,4
Februar	256	23	22	9	279	24	19,6	24,0
März	371	28	42	11	413	28	92,1	96,6
April	361	29	28	10	389	29	33,4	29,6
Mai	204	29	3	2	207	29	14,3	11,3
Juni	333	26	6	4	339	27	55,5	41,6
Juli	161	23	4	4	165	23	9,5	7,3
August	285	27	6	3	291	27	20,1	16,7
September	253	26	15	8	268	27	12,2	12,3
Oktober	382	29	67	9	449	29	47,3	55,8
November	112	20	9	7	121	22	18,8	25,6
Dezember	135	21	20	6	155	21	12,1	18,7
Gesamt	3181	302	271	85	3452	308	345,2	354,1



Folgende Erscheinungen wurden beobachtet:

Sonnenhalos (3401 EE):

Anzahl	EE - Haloart	Anzahl	EE - Haloart	Anzahl	EE - Haloart
1198	22°-Ring	39	46°-Ring	20	Zirkumhorizontalbogen
539	linke 22°-Nebensonne	38	Horizontalkreis	13	Parrybogen
527	rechte 22°-Nebensonn	18	Lowitzbögen	7	Untersonne
253	ob/unt. 22°-Berührungsbogen	7	linke 120°-Nebensonne	10	li./re. Unternebensonne
131	umschriebener Halo	9	rechte 120°-Nebensonne	1	Trickers Gegen Sonnenbogen
137	obere/untere Lichtsäule	34	Supralateralbogen	2	Tapes Bögen
198	Zirkumzenitalbogen	6	Infra lateralbogen	2	Sonnenbogen

Mondhalos (262 EE):

Anzahl	EE - Haloart	Anzahl	EE - Haloart	Anzahl	EE - Haloart
163	22°-Ring	6	umschriebener Halo	4	Horizontalkreis
26	linker Nebenmond	4	obere/untere Lichtsäule	2	Lowitzbögen
33	rechter Nebenmond	9	Zirkumzenitalbogen	3	li./re. 120°-Nebenmond
17	oberer/unterer Berührungsbogen	3	46°-Ring/Supralateralbögen	4	Parrybögen

Beobachterübersicht 2021

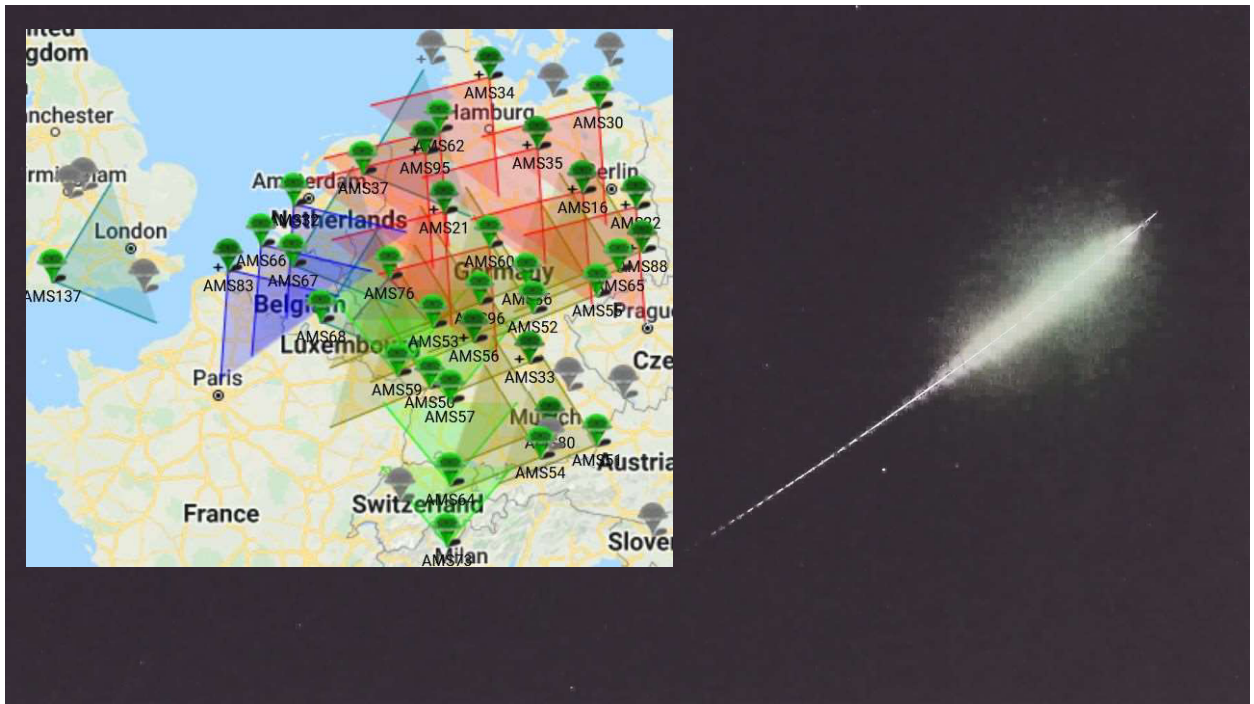
KK	Beobachter	EE 01 %	EE 02/03 %	EE 05-07 %	EE Sonne gesamt	EE Mond gesamt	EE gesamt	Tage gesamt	Phänomen- tage/ Halotage an Lampen
04	Hartmut Bretschneider	52,8	26,9	20,4	154	1	155	71	1
06	Andre Knöfel	61,6	28,9	9,6	228	77	305	142	1
13	Peter Krämer	50,0	40,4	9,7	81	3	81	40	1
31	Jürgen Götze	43,8	39,6	16,7	108	13	121	58	2
38	Wolfgang Hinz	33,5	46,8	19,8	258	13	271	88	5 S/1 M
44	Sirko Molau	64,5	25,8	9,7	33	1	34	25	1
46	Roland Winkler	52,1	45,7	12,3	137	9	146	80	2
51	Claudia Hinz	35,0	46,5	18,4	335	16	351	110	5 S/1 M
53	Karl Kaiser A	49,8	40,2	10	283	16	303	141	2 S/1 M
55	Michael Dachsel	47,1	33,3	19,5	106	2	108	45	1
56	Ludger Ihendorf	54,7	28	17,3	79	8	87	63	0
61	Günter Busch	36,7	54,1	9,2	129	7	136	59	3
62	Christoph Gerber	51,5	41,2	7,2	115	8	123	68	1
69	Werner Krell	46,7	42,2	11,1	54	5	59	30	0
72	Jürgen Krieg	46,7	39,2	14	120	2	122	74	0
74	Reinhard Nitze	43,8	33,3	22,9	52	6	58	36	0
77	Kevin Förster 01-03	30,0	40	30	28	1	31	4	1
78	Thomas Klein	43,1	47	9,8	130	5	135	71	1
80	Lars Günther	45,3	41,6	13,2	71	2	74	30	0
81	Florian Lauckner	38,5	40,9	20,7	218	22	241	103	4
82	Alexander Haußmann	40,5	41,9	17,6	216	14	230	92	5 S/1 M
83	Rainer Timm	43,0	39,3	17,7	91	8	99	47	2 S/1 M
89	Ina Rendtel	54,1	38,7	7,2	116	9	135	77	0
93	Kevin Boyle UK	46,5	41,7	11,8	259	15	274	121	1
24	Durchschnitt/Gesamt	46,30	39,30	14,83	3401	263	3679		34 S/5 M

Beobachter 2021

KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort
04	H. + B. Bretschneider, Schneeberg	46	Roland Winkler, Werder/Havel	62	Christoph Gerber, Heidelberg	80	Lars Günther, Rennertshofen
06	Andre Knöfel, Lindenberg	51	Claudia Hinz, Schwarzenberg	69	Werner Krell, Wersau	81	Florian Lauckner, Bucha
13	Peter Krämer, Bochum	53	Karl Kaiser, A-Schlägl	72	Jürgen Krieg, Waldbronn	82	Alexander Haußmann, Hörtitz
31	Jürgen Götze, Adorf bei Chemnitz	55	Michael Dachsel, Chemnitz	74	Reinhard Nitze, Barsinghausen	83	Rainer Timm, Haar
38	Wolfgang Hinz, Schwarzenberg	56	Ludger Ihendorf, Damme	77	Kevin Förster, Carlsfeld/Erzg.	89	Ina Rendtel, Potsdam
44	Sirko Molau, Seysdorf	61	Günter Busch, Fichtenau	78	Thomas Klein, Miesbach	93	Kevin Boyle, UK-Stoke-on-Trent

Feuerkugel am 26. März 2022 um 22:55 UTC über Westdeutschland

34 Stationen des AllSky7-Netzes konnten am 26. März 2022 um 22:55 UTC eine helle Feuerkugel mit langem Nachleuchten aufzeichnen. Dies ist ein neuer Rekord im Netz – noch nie wurde ein Ereignis von mehr Stationen gleichzeitig registriert. Die Aufnahme zeigt das Summenbild einer Zenitkamera der Station AMS76 von Bernd Klemt in Bergisch Gladbach (Herkenrath).



English summary

Visual meteor observations and the Quadrantids in January 2022:

eight observers sent their reports from only six nights in this cloudy month. Almost all observations were made in the first eight nights. Since the Quadrantid maximum occurred early in the night, the number of meteors from this rich shower remained low. In total, data of 497 meteors (176 Quadrantids) have been noted in just 34 hours.

Hints for the visual meteor observer in April 2022:

highlight the April-Lyrids with an expected maximum in the morning hours of April 22. The Eta-Aquariid activity starts on April 19, while the maximum occurs only in May.

The Video Meteor network in the third quarter of 2019:

summarises the activity observed by about 80 camera systems. Details are given for the Alpha-Capricornids (maximum about five days earlier than on average), the Southern Delta-Aquariids (slightly lower rates), the Perseids and the weaker showers in August and September. A brief activity burst of the September Epsilon-Perseids was recorded on September 10 near 01:10UT.

Halo observations in December 2021:

23 observers noted 133 solar halos on 26 days and 20 lunar halos on five days. Additionally, 36 winter halos were reported on five days. The halo activity index of 18.7 was slightly below the average of 21.4.

Halo observations in 2021:

comprise 3672 halos during the 36th year of digital data storage. The systematic recording of halos dates back to January 1979 and covers now 43 years. 24 observers submitted their data in 2021. Almost 93 percent were solar halos. The halo activity index of 354 approached the 36-year average of 394 and was well above the low values recorded in the three previous years.

A bright fireball on 2022 March 26:

was seen over western Germany at 22:55 UTC and was recorded by 34 stations of the AllSky7 network.

The cover photo:

shows a halo phenomenon on December 20, 2021 in the ski resort of Mayrhofen (Tyrol, Austria) with bright horizontal circle, Parry arc, the left and right Tape's arc and the solar arc.

Unser Titelbild...

... zeigt ein Halophänomen am 20. Dezember 2021 im Skigebiet Mayrhofen (Tirol, Österreich) mit hellem Horizontalkreis, Parrybogen, den linken und rechten Bogen von Tape und dem Sonnenbogen.

© Victoria Marx. Potsdam

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, Mehlbeerenweg 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, Sandklaue 15, 53111 Bonn

Bezugspreis: Für Mitglieder des AKM ist 2021 der Bezug von *METEOROS* im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Für den Jahrgang 2022 inkl. Versand für Nichtmitglieder des AKM 35,00 €. Überweisungen bitte mit der Angabe des Namens

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, Mehlbeerenweg 5, 14469 Potsdam

oder per E-Mail an: Ina.Rendtel@meteoros.de