

---

ISSN 1435-0424  
Jahrgang 25  
Nr. 12 / 2022

**METEOROS**



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 Oktober 2022.....	218
Meteorstrom-Liste "plus".....	219
Hinweise für visuellen Meteorbeobachter im Januar 2023 .....	220
Die Halos im August 2022 (Ergänzung) .....	221
Die Halos im September 2022 .....	222
Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network – Viertes Quartal 2019.....	224
IMO Video Meteor Network – Jahresrückblick 2019 .....	235
Nächtliche Lichter in Nordschweden .....	239
Geminiden 2022 vor unserer Haustür.....	243
Nachruf Günther Können (* 20.09.1944, † 14.11.2022).....	244
Meteorstrom-Kalender 2023 .....	245
Summary, Titelbild, Impressum .....	246

---

## Visuelle Meteorbeobachtungen im Oktober 2022

Ina Rendtel, Mehlbeerenweg 16, 14469 Potsdam

Ina.Rendtel@meteoros.de

Im Oktober 2022 haben sieben Beobachter insgesamt 31 Beobachtungen mit 58,88 Stunden effektiver Beobachtungszeit und 904 Meteoren eingereicht.

Beobachter im Oktober 2022		T <sub>eff</sub> [h]	Nächte	Meteore
BADPI	Pierre Bader, Würzburg	2.00	1	29
GROMA	Mathias Growe, Schwarzenbek	7.84	5	66
MOLSI	Sirko Molau, Seysdorf	1.75	2	27
RENIN	Ina Rendtel, Potsdam	29.65	13	553
RENJU	Jürgen Rendtel, Potsdam	13.58	7	191
WACSA	Sabine Wächter, Radebeul	2.06	2	21
WINRO	Roland Winkler, Markkleeberg	2.00	2	26

Dt	TA	TE	$\lambda_{\odot}$	T <sub>eff</sub>	m <sub>gr</sub>	$\Sigma_n$	Ströme/sporadische Meteore							Beob.	Ort	Meth./ Int.	
							STA	ORI	DAU	DRA	OCT	NUE	SOL				SPO
01	2125	0125	188.46	4.00	6.76	75	13	7				6	7	42	RENIN	Ba	C,4
01	2300	0221	188.50	2.65	6.37	35	7	2				2	4	20	RENJU	Mq	R,4
02	2007	2130	189.33	1.38	6.10	9	2							7	GROMA	Sb	C
02	2350	0020	189.46	0.50	6.42	6	1	1				0	1	3	RENJU	Mq	C/R
03	0250	0405	189.61	1.25	6.30	13	2	2					1	8	RENIN	Ma	C
03	2245	0315	190.49	4.50	6.81	87	16	11			5	5		50	RENIN	Ro	C,5
05	0000	0112	191.45	1.20	6.81	28	5	4			2	2		15	RENIN	Fl	C
07	0230	0400	193.53	1.50	6.72	24	5	3			1			15	RENIN	Po	C,2
09	<b>Vollmond</b>																
							STA	ORI	DAU	NTA	EGE	LMI	NUE	SPO			
16	1740	1840	203.05	1.00	6.70	10	2		1					7	RENIN	Tö	C
18	1950	2205	205.15	2.25	6.25	24	3	2	3	2	2			12	RENJU	Mq	R,3
19	2020	2224	206.15	2.07	6.05	14	4	1		1				8	GROMA	Sb	C,2
19	2110	2322	206.19	2.20	6.68	39	8	8	2		3			18	RENIN	Im	C,2
19	2127	0003	206.21	2.60	6.28	35	5	6	3	4	3	2	1	11	RENJU	Mq	R/C, 3
20	2140	0010	207.22	2.50	6.63	37	6	7	3	2	3			16	RENIN	Im	C,3
21	2140	0040	208.22	3.00	6.70	55	6	16	3	4	4			22	RENIN	Im	C,3
22	1938	2031	209.08	0.88	6.13	9	1	0		0	0	0		8	WACSA	Ra	P
22	2000	2100	209.15	1.00	6.24	14	1	4		1	1	0		7	WINRO	Mb	C
22	2137	2241	209.18	1.07	6.07	7	2	0		1				4	GROMA	Sb	C
22	2150	0050	209.22	3.00	6.74	71	12	16		7	7			29	RENIN	Im	C,3
22	0150	0325	209.35	1.00	5.85	18	2	11						5	MOLSI	Se	C
25	2029	2233	212.14	2.07	6.11	21	6	2		2	0	1		10	GROMA	Sb	C,2
25	2300	0018	212.23	1.30	6.75	26	4	5		3	2			12	RENIN	Tö	C
25	2348	0148	212.27	2.00	6.35	32	2	6		6	4	2		12	RENJU	Mq	C/R, 2
27	0005	0150	213.28	1.75	6.25	25	4	7		2	3	0	1	8	RENJU	Mq	C,2
27	0008	0123	213.28	1.25	6.10	15	2	4		2	1	0	1	5	GROMA	Sb	C
27	0145	0230	213.33	0.75	5.90	9	0	5		0				4	MOLSI	Se	C
27	1827	1935	214.03	1.18	5.65	12	2			3				7	WACSA	Ra	C
30	2105	2205	217.13	1.00	6.25	13	2	2		2				7	WINRO	Mb	C
30	2140	0010	217.17	1.83	6.29	34	5	6		7				16	RENJU	Pi	C,3
30	2200	0000	217.19	2.00	6.75	42	7	5		8				22	RENIN	Tö	C,2
30	2203	0015	217.19	2.00	6.35	29	6	4		3				16	BADPI	Um	P,2
01	0040	0252	218.31	2.20	6.70	46	6	7		8		3		22	RENIN	Tö	C,2

Erklärungen der Daten in dieser Tabelle sind in Meteoros 5/2022, Seite 119 zu finden. Daten aus der Nacht 31. Oktober zum 1. November werden dem ablaufenden Monat zugerechnet.

**Beobachtungsorte:**

Ba	Banyuls-sur-Mer, Pyrénées-Orientales, Frankreich (42°30'02"N, 03°06'57"E)
Fl	Fleury, Dept. Aude, Frankreich (43°14'06"N, 03°09'53"E)
Im	Imerovigli, Santorin, Griechenland (36°27'26"N; 25°25'25"E)
Ma	Sainte-Marie-Plage, Pyrénées-Orientales, Frankreich (42°44'24"N, 03°02'09"E)
Mb	Markkleeberg, Sachsen (51°17'N; 12°22'E)
Mq	Marquardt, Brandenburg (52°27'23"N; 12°58'15"E)
Pi	Piilijärvi, Schweden (67.53°N / 21.19°E)
Po	Poussan, Dept. Hérault, Frankreich (43°31'45"N, 03°40'13"E)
Ra	Radebeul, Sachsen (51°7'7"N; 13°36'33"E)
Ro	Roquefort - des - Corbiers, Dept. Aude, Frankreich (43°00'33"N, 02°55'05"E)
Sb	Schwarzenbek, Schleswig-Holstein (53°30'0"N; 10°28'48"E)
Se	Seysdorf, Bayern (11°43'11"E; 48°32'43"N)
Tö	Töplitz, Brandenburg (52°26'51"N; 12°55'15"E)
Um	Untermaßfeld, Thüringen (50°31'29"N; 10°24'20"E)

**Berücksichtigte Ströme:**

224 DAU	$\delta$ -Aurigiden	10.10.–18.10.
009 DRA	Oktober-Draconiden	6.10.–10.10.
023 EGE	$\varepsilon$ -Geminiden	14.10.–27.10.
022 LMI	Leonis Minoriden	19.10.–27.10.
017 NTA	Nördliche Tauriden	20.10.–10.12.
337 NUE	$\nu$ -Eridaniden	2. 9.–22. 9.
424 SOL	September-Oktober Lynciden	18. 9.–10.10. (= 081 SLY?)
002 STA	Südliche Tauriden	10. 9.–20.11.
SPO	Sporadisch	

**Meteorstrom-Liste “plus”**

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

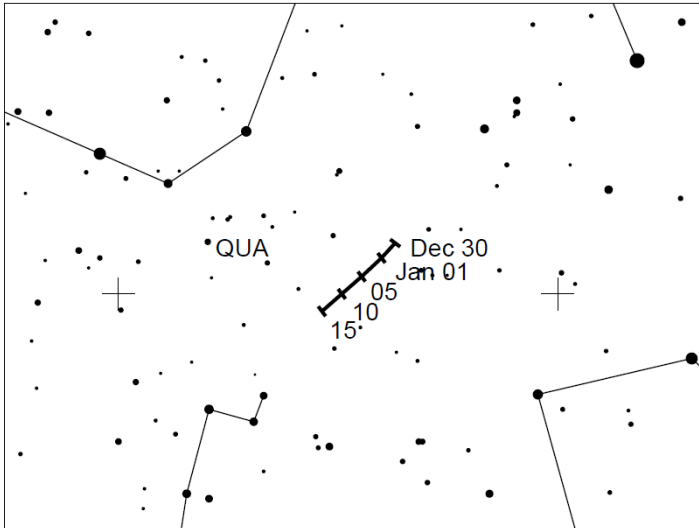
In der Übersichtstabelle sind (immer mal wieder) mehr Ströme aufgeführt als in der Arbeitsliste bzw. im Strom-Kalender. Es ist stets eine Abwägung, welche Ströme in die Tabelle für den visuellen Beobachter aufgenommen werden.

Einerseits muss die Aktivität ausreichen, um eine sinnvolle Aussage aus den Daten ableiten zu können. Zum anderen sollen die – eventuell nur kurzzeitig erkennbaren – Strömchen auch berücksichtigt werden. So kommt es wiederholt vor, dass ein bekannter Radiant, der nicht aufgeführt ist, unerwartet ein paar mehr Meteore liefert und dem geübten Beobachter auffällt. Dieser vermerkt dann die Meteore (im IMO-Formular ggf. unter “unknown”) sodass sie nicht als SPO klassifiziert verschwinden. Wenn ich die Information weitergebe, dass ich Meteore z.B. der NUE im Oktober (siehe oben) bemerkt habe, kann ein anderer Beobachter das ab der Folgenacht berücksichtigen. (Noch besser wäre es, man könnte anhand von Plots die Aktivität auch in der ursprünglichen Zeit nachprüfen. Als Anhaltspunkt würden auch genauere Angaben zur scheinbaren Bahn und Winkelgeschwindigkeit reichen.) So sind die Daten zu NEU, SOL als Ergänzung zu den Anzahlen der Ströme aus der Arbeitsliste zu verstehen.

## Hinweise für visuelle Meteorbeobachter im Januar 2023

von Roland Winkler, Im Lumsch 21, 04416 Markkleeberg

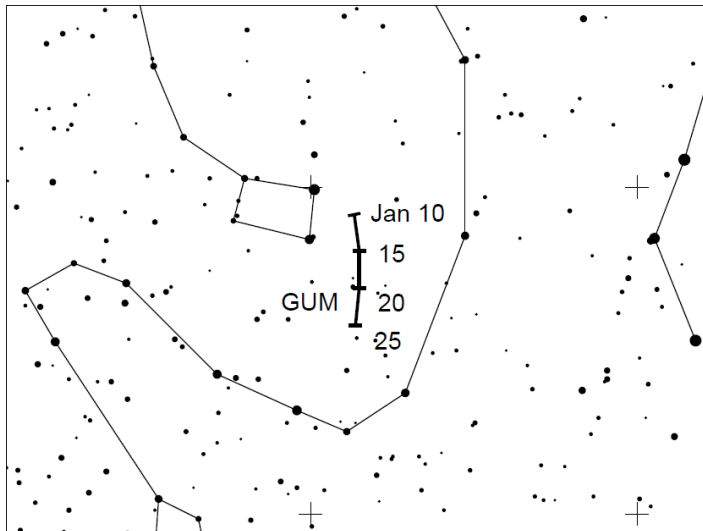
Zum Start in das Neue Jahr ist mit den Quadrantiden der erste interessante Strom am Firmament aktiv. Die ersten Strommeteore sind bereits Ende Dezember zu beobachten.



Das Maximum tritt am Morgen des 4. Januar gegen 05 Uhr Ortszeit ein. Der Mond beeinträchtigt besonders in der ersten Nachthälfte mögliche Beobachtungen. Zum Zeitpunkt des Maximums erreicht der Radiant seine optimale Höhe und der Mond steht im Taurus in geringer Höhe über dem Westhorizont. Damit bleiben ca. 1 bis 2 Stunden um das Maximum bis zur Dämmerung zu verfolgen. Es können bis zu 120 Meteore pro Stunde beobachtet werden.

Durch Auswertung von Radar- und Videodaten können auch kleinere Ströme erfasst werden. Ein Beispiel dafür ist der Strom der Kappa-Cancriden welcher

erstmalig im Jahr 2015 eine erhöhte Aktivität um den 10. Januar herum aufwies. Dies wiederholte sich im Jahr 2016 so das zum selben Zeitpunkt im Januar dieser Meteorstrom nachweisbar war. Die Position des Radianten ( $\alpha=138^\circ$ ,  $\delta=9^\circ$ ) mit erhöhter Aktivität im Jahre 2015 wird am 10. Januar 2023 gegen 05 Uhr Ortszeit erreicht. Er befindet sich ca. 20 Grad nordwestlich des Radianten der Anthelion-Quelle.



Ein weiteres Beispiel für einen kleinen Strom im Monat Januar sind die Gamma-Ursa-Minoriden, welche durch visuelle Beobachtungen und Videodaten gefunden wurden. Zum Maximum am 18. Januar erreichen die Raten ca. 3 Meteore je Stunde. Der Radiant ist zirkumpolar und die Bedingungen sind durch den abnehmenden Mond günstig. Da bei diesem Strom die Datenlage überschaubar ist sind Beobachtungen willkommen.

Weiterhin sind auch Meteore aus dem Bereich der Ekliptikebene zu beobachten. Das Zentrum des als Anthelion-Quelle bezeichneten Radiantengebietes verlagert

seinen Schwerpunkt bis zum Monatsende in das Sternbild Löwe. Die langsamen Strommeteore aus diesem Gebiet sind sehr auffällig.

## Die Halos im August 2022 (Ergänzung)

von Claudia Hinz, Oswaldtalstr. 9, 083410 Schwarzenberg

Durch ein Versehen beim Zusammenstellen der letzten Ausgabe sind statt der Übersichten des Monats August die des Monats Juli nochmals abgedruckt worden. Hier sind jetzt die richtigen Tabellen/Grafik zu finden.

André Knöfel

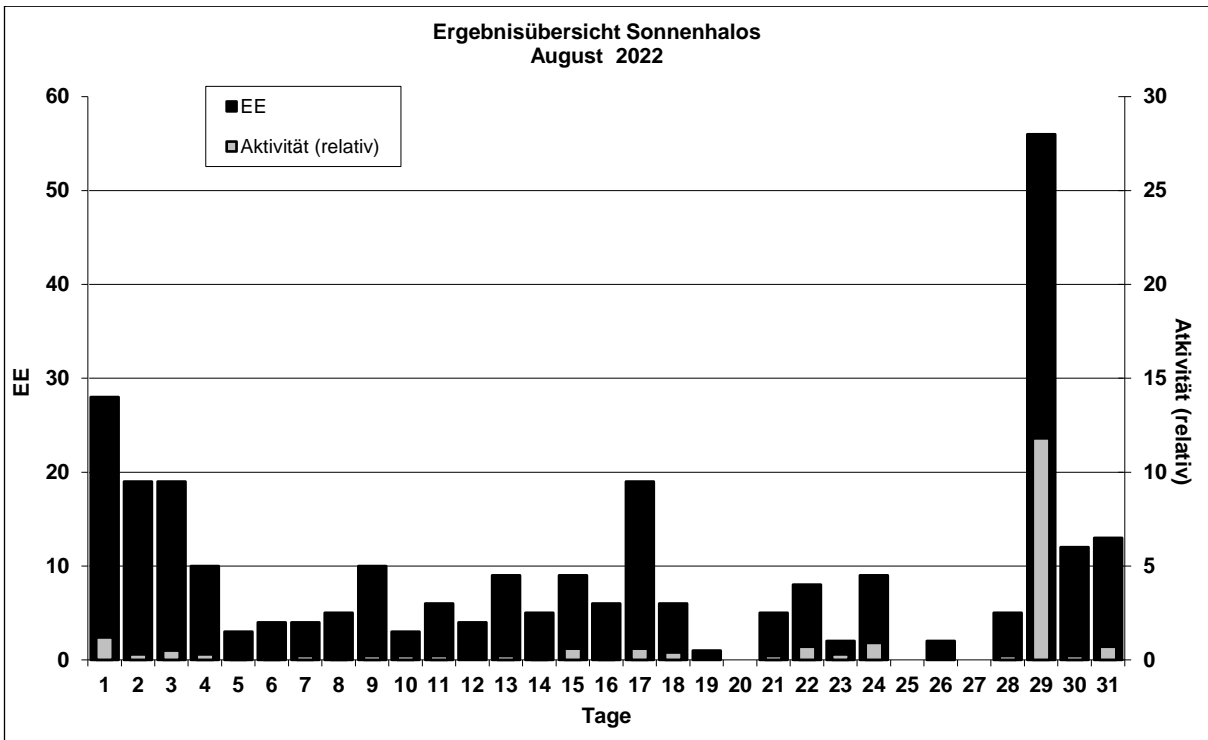
Beobachterübersicht August 2022																																
KKG	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	1)	2)	3)	4)												
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30																	
5602		2	2						1						2		7	4	0	4												
7402							1		1					1			3	3	0	3												
8402			3						2						1		6	3	0	3												
0604	3	2	1	1		1		1	<u>1</u>		1	1			1	1	14	11	1	11												
4404	2	1					1				1					1	6	5	0	5												
8204	2	2	2					1							1		11	6	0	6												
1305		2	2		1										4		9	4	0	4												
6906												3			1		4	2	0	2												
6107	4			1	1	X			1	1		2	2		5		17	8	1	9												
0408		3	1	1	2				4	1		1			5	1	19	9	0	9												
3108	2				1	1	2		2						9		17	6	0	6												
3808	1	1	1		1	2			3						2	4	1	19	10	0	10											
4608	2	1	1					1	1	1		1	2		4	1	15	10	0	10												
5108		1			1	2			3		3				2	4	1	17	8	0	8											
5508		1													9	2	12	3	0	3												
8108	4	3	3	1		3		1	1		1		2		3	5	27	11	0	11												
6210	1	1	2		1			1		X		1	1		2	1	11	9	1	10												
7210		1		1					2		1		3	1	1	1	11	8	0	8												
7811								1		1							2	2	0	2												
8311		1						3	3	1		1		2			11	6	0	6												
5317	2			1		1	2	1	1	2	1				1		16	12	0	12												
9335	4	2	3		1	1		<u>3</u>	X	2					6		22	8	2	9												
80//	Ausland											1					1	1	0	1												
89//	1	1													2	2	6	4	0	4												

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

Ergebnisübersicht August 2022																									
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	6	7	4	4	1	1	2	2	2	2	2	7	3	1	3	2	1	4	6	76					
02	8	2	7	3	1	1		4	1	1	2	1	4		5	2	1	4	1	2	3	9	4	4	70
03	10	3	5	2		1	5	4	1	2	1	3	1	3	3	3		2	1	3		11	1	1	66
05	2							1								1						2	2		8
06																									0
07		2	1	1				1					1		1							7	1		15
08		5		1	1	1	1		1	1															13
09								1																	1
10																									0
11	2	1			1	1			2		2	1			2							2	5	1	20
12/21															2										2
	28	18	3		4	10		6	9	9		19	1		5	2	0				0	48	12		271
		19	10		4	5	3		4	5		6	6	0		8	9		2		5	12			

Erscheinungen über EE 12																	
TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG
03	13	5508	29	13	0708	29	16	3108	29	27	3108	31	13	8108			
			29	13	5508	29	18	3108	29	27	5508						
			29	13	6107	29	18	5508									

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 Dachsel, Chemnitz	74	Reinhard Nitze, Barsinghausen	84	Ansgar Kuhl, Lohne
38	Wolfgang Hinz, Schwarzenberg	56	Ludger Ihendorf, Damme	78	Thomas Klein, Miesbach	89	Ina Rendtel, Potsdam
44	Sirko Molau, Seysdorf	61	Günter Busch, Gotha	80	Lars Günther, Rennertshofen	93	Kevin Boyle, UK Stoke-on-Trent



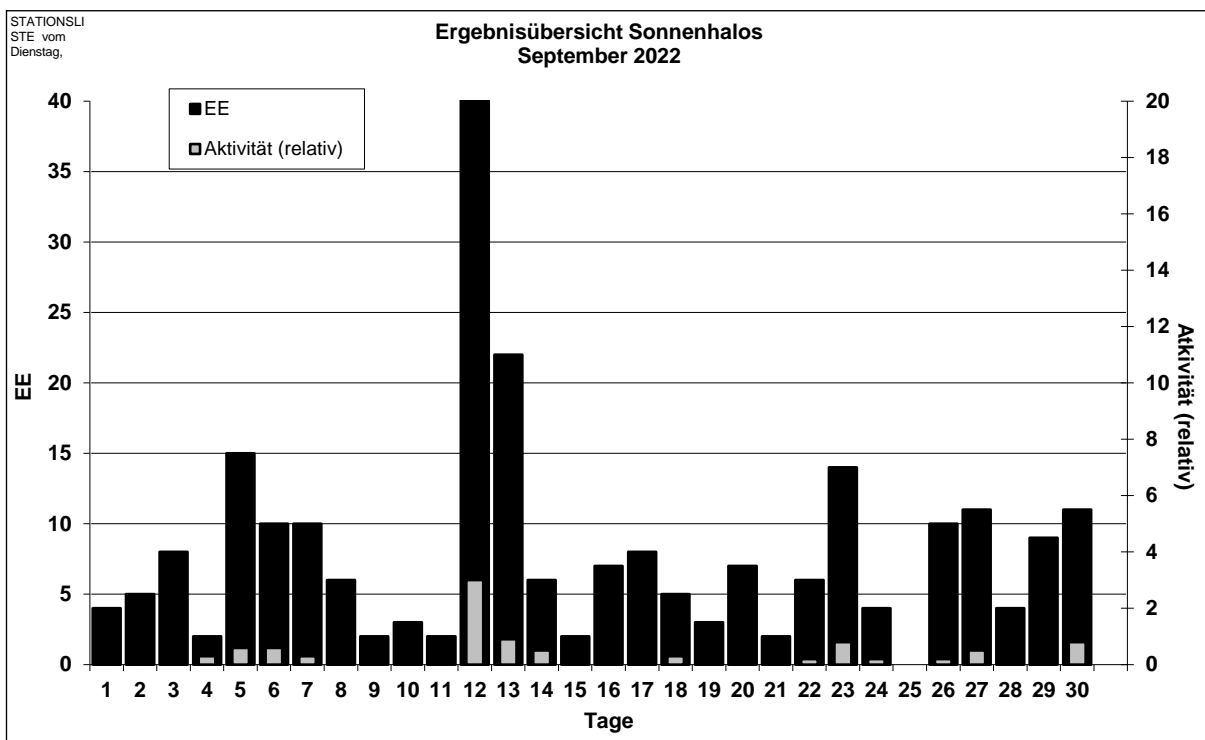
## Halos im September 2022

von Wolfgang Hinz, Oswaldtalstr. 9, 083410 Schwarzenberg

Im September wurden von 24 Beobachtern an 30 Tagen 256 Sonnenhalos und an 6 Tagen 16 Mondhalos beobachtet. Mit einer relativen Haloaktivität von 10,0 war auch dieser Monat sehr unterdurchschnittlich ( $\emptyset$  42,0). Die meisten Halotage (15) registrierte die Kamera von A. Knöfel in Lindenberg. Danach folgen mit jeweils 11 Tagen K. Kaiser im Mühlviertel in Österreich und Kevin Boyle in England.

Das einzige Halophänomen mit den Erscheinungen EE 01/02/03/05/11/27 zeigte sich M. Dachsel für einen kurzen Moment am Nachmittag des 12. in Chemnitz.





## Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network Viertes Quartal 2019

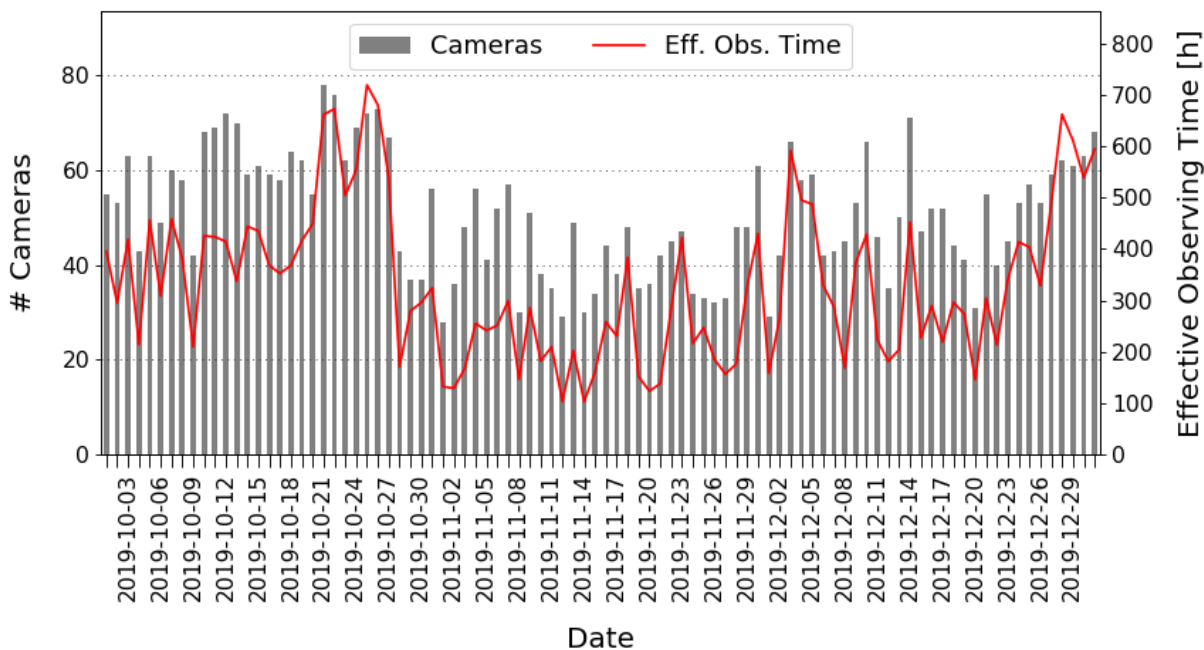
*Sirko Molau. Abenstalstr. 13b. 84072 Seysdorf*

Wie auf der IMC 2022 berichtet, wurde die Beobachtungsdatenbank der IMO-Videometeorbeobachter in den letzten Monaten in die AWS Cloud migriert. Dazu wurde ein Webservice programmiert, über den Monats- und Jahresstatistiken sowie div. weitere Reports generiert werden können. Alle Abbildungen und die Daten zur Beobachtungsstatistik in diesem Report wurden nun zum ersten Mal auf Knopfdruck mit dem neuen Webservice erstellt.

Der Zahl der im Einsatz befindlichen Videometeorkameras betrug auch im vierten Quartal 2019 in etwa 80 und blieb damit unverändert zu den Vormonaten. Das Wetter war im Oktober 2019 außergewöhnlich gut – von Ende Oktober bis Dezember hingegen eher schlecht. Erst zu Jahresende nahm die Zahl der klaren Nächte langsam wieder zu (Abbildung 1).

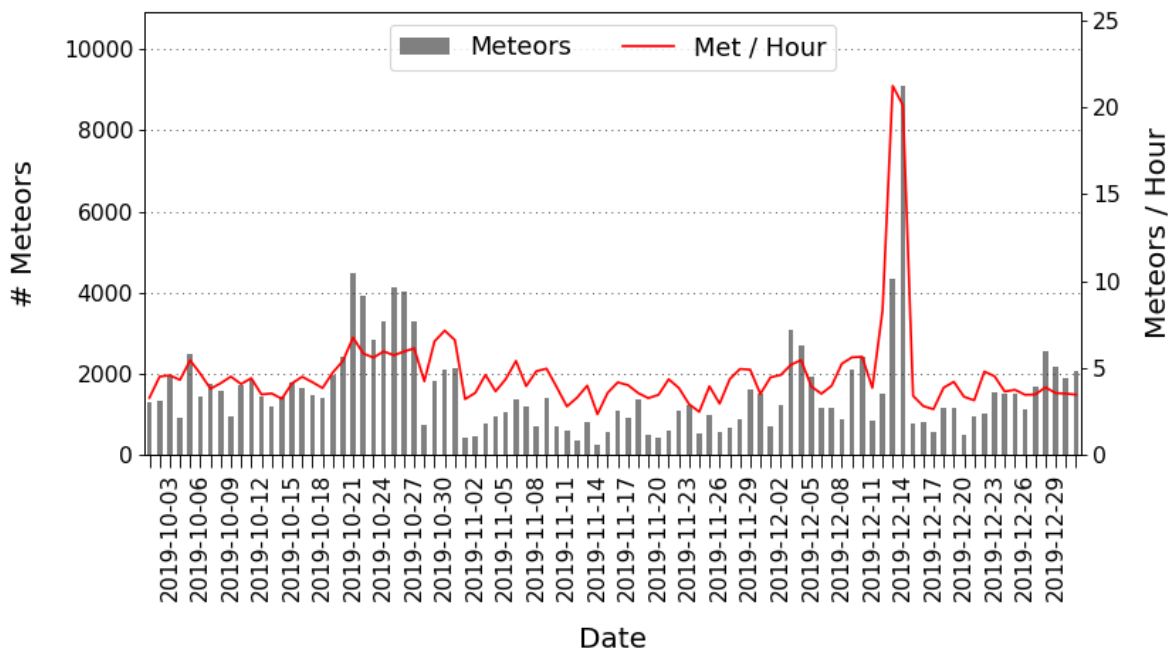
Mit fast 13.000 Stunden effektiver Beobachtungszeit und 65.000 Meteoren war die Ausbeute im Oktober etwas geringer als in den beiden Vorjahren, aber höher als in den Jahren davor. Im November kassierten wir mit 25.000 Meteoren aus gut 6.500 Stunden effektiver Beobachtungszeit das schlechte Ergebnis seit 2010, wohingegen der Dezember mit 56.000 Meteoren aus knapp 11.000 effektiver Beobachtungszeit die beiden Vorjahre leicht übertraf und dem Durchschnitt der Jahre seit 2013 entsprach.





**Abbildung 1:** Zahl der im 4. Quartal 2019 pro Nacht eingesetzten Kameras (graue Balken) und effektive Beobachtungszeit dieser Kameras pro Nacht (rote Linie).

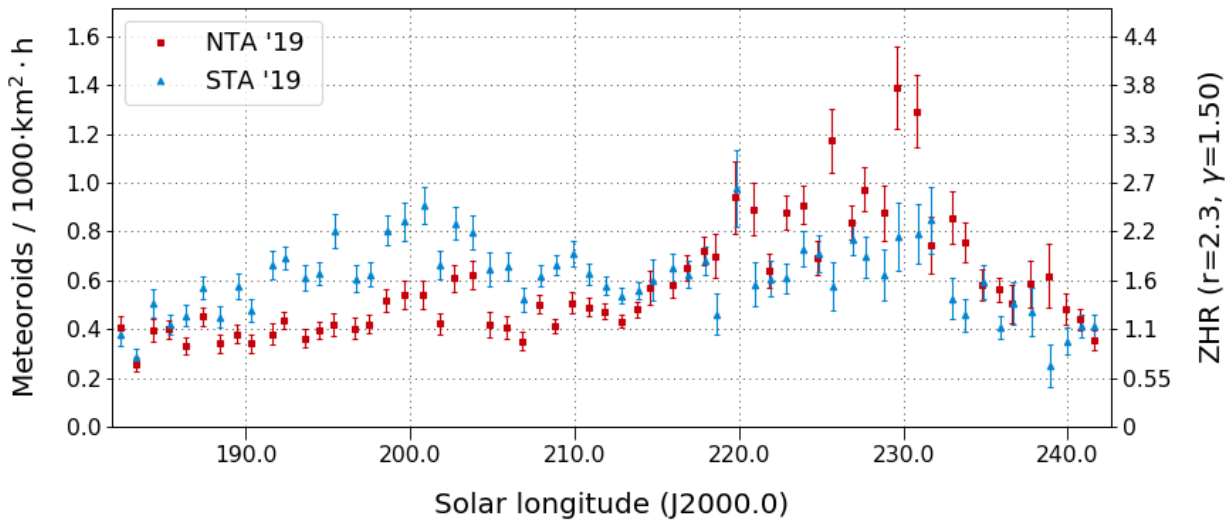
Die Meteorrate (Abbildung 2) pendelte im letzten Quartal des Jahres 2019 um den mittleren Wert von 5 Meteoren pro Stunde. Deutliche Ausreißer nach oben gab es zu den Orioniden in der dritten Oktoberdekade und den Geminiden Mitte Dezember. In diesen Zeiträumen stieg auch die absolute Zahl der aufgezeichneten Meteore deutlich an.



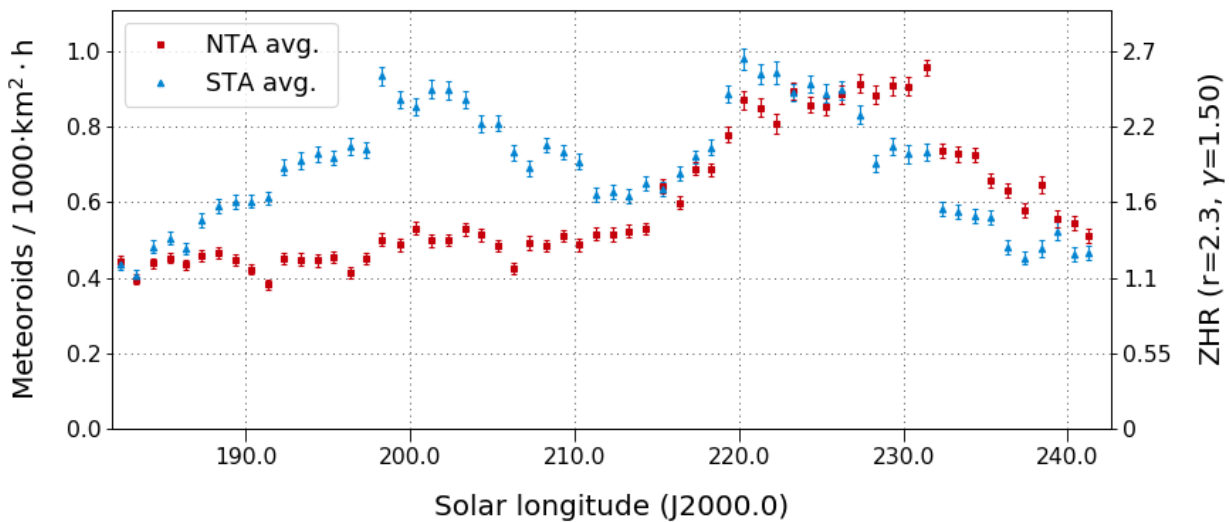
**Abbildung 2:** Zahl der im 4. Quartal 2019 pro Nacht aufgezeichneten Meteore (graue Balken) und mittlere Anzahl der Meteore pro Stunde (rote Linie).

Bei der Analyse der Meteorströme fangen wir mit den Tauriden an, die über einen langen Zeitraum aktiv sind. Abbildung 3 vergleicht die Aktivität beider Stromkomponenten im Jahr 2019. Wie üblich dominieren

die südlichen Tauriden im ersten Abschnitt bis Ende Oktober– danach wird die nördliche Komponente stärker.



**Abbildung 3:** Flussdichte der nördlichen (rot) und südlichen (blau) Tauriden im Jahr 2019, abgeleitet aus Beobachtungen des IMO-Netzwerks.

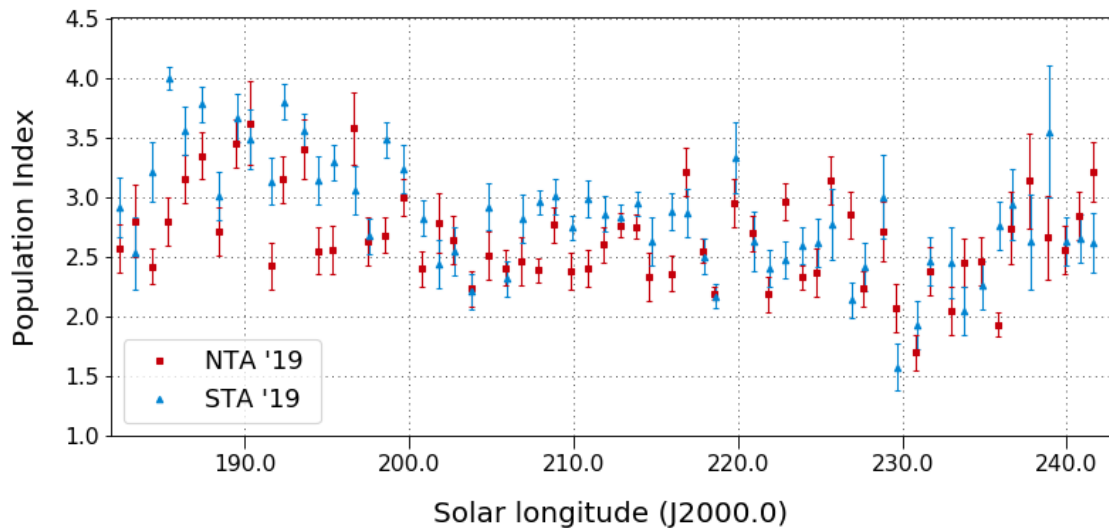


**Abbildung 4:** Populationsindex der nördlichen (rot) und südlichen (blau) Tauriden im Jahr 2019.

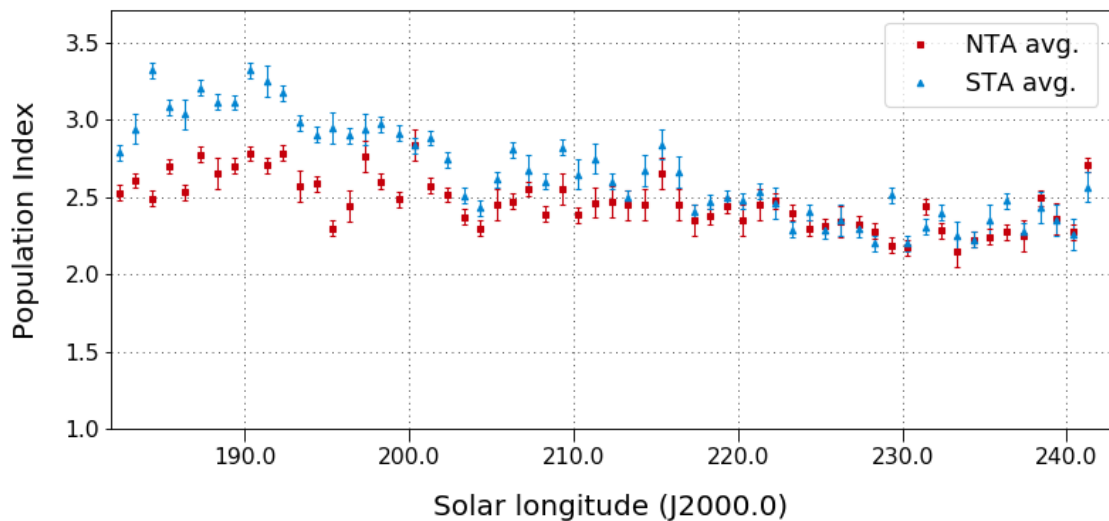
Der Populationsindex weist zu Beginn des Aktivitätszeitraumes ungewöhnlich hohe Werte auf (Abbildung 4). Ich musste den möglichen Wertebereich in der Software zunächst anpassen, weil er nur bis 3,5 reichte. Tatsächlich wurden konsistent Werte darüber gemessen – nicht nur einzelne Ausreißer – und erst um das Orioniden-Maximum ist der  $r$ -Wert auf normale Werte um 2,5 gefallen. Bis zum Ende des Aktivitätsintervalls verblieb er zwischen 2,5 und 3,0. Lediglich um den 12. November herum erreichte er deutlich geringere Werte nahe 2,0. Das entspricht exakt dem Datum des Vollmonds. Zur gleichen Zeit zeigt die Flussdichte Ausreißer nach oben. Daher ist davon auszugehen, dass wir hier das „übliche“ Artefakt beobachten,

dass zu Vollmond durch einen noch nicht verstandenen systematischen Fehler in der Bestimmung der Grenzhelligkeit die Raten höher und die Populationsindizes kleiner werden.

Um zu verifizieren, ob diese Variationen in der Flussdichte und im Populationsindex einen langfristigen Trend darstellen, wurden zusätzlich die durchschnittlichen Aktivitätsprofile im Zeitraum 2011 bis 2019 errechnet (Abbildung 5). Tatsächlich zeigen sich bei den südlichen Tauriden zwei Maxima (Mitte Oktober und um den 5. November), während die nördlichen Tauriden nur ein Maximum Mitte November haben.



**Abbildung 5:** Mittlere Flussdichte der nördlichen (rot) und südlichen (blau) Tauriden in den Jahren 2011 bis 2019, abgeleitet aus Beobachtungen des IMO-Netzwerks.

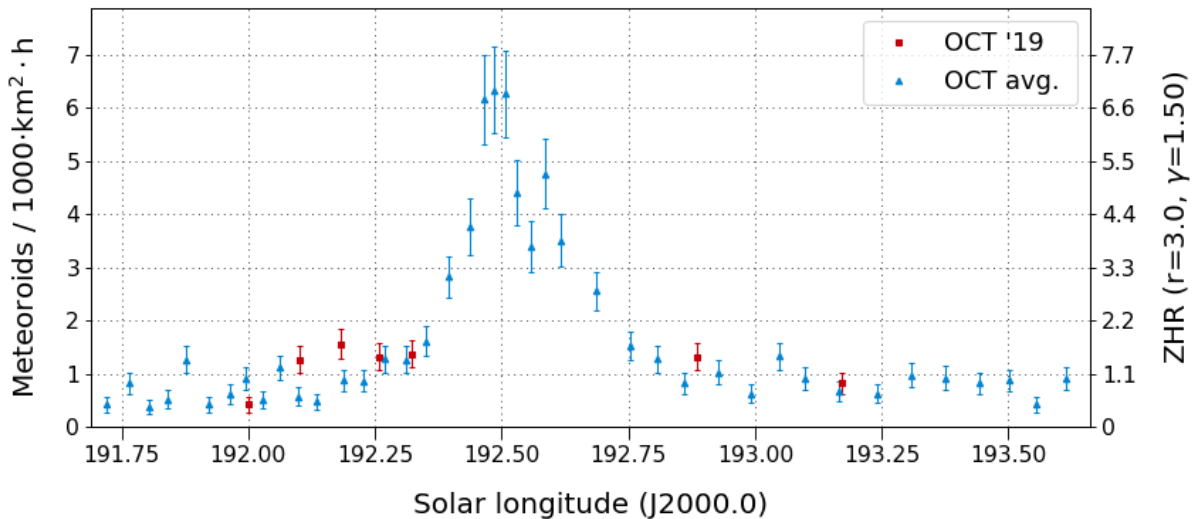


**Abbildung 6:** Mittlerer Populationsindex der nördlichen (rot) und südlichen (blau) Tauriden in den Jahren 2011 bis 2019.

Es bestätigt sich ebenso der Trend, dass der Populationsindex zumindest der südlichen Tauriden zu Beginn sehr hoch ist (über 3,0), dann den größten Teil der Zeit bei etwas über 2,5 liegt und erst am Ende des

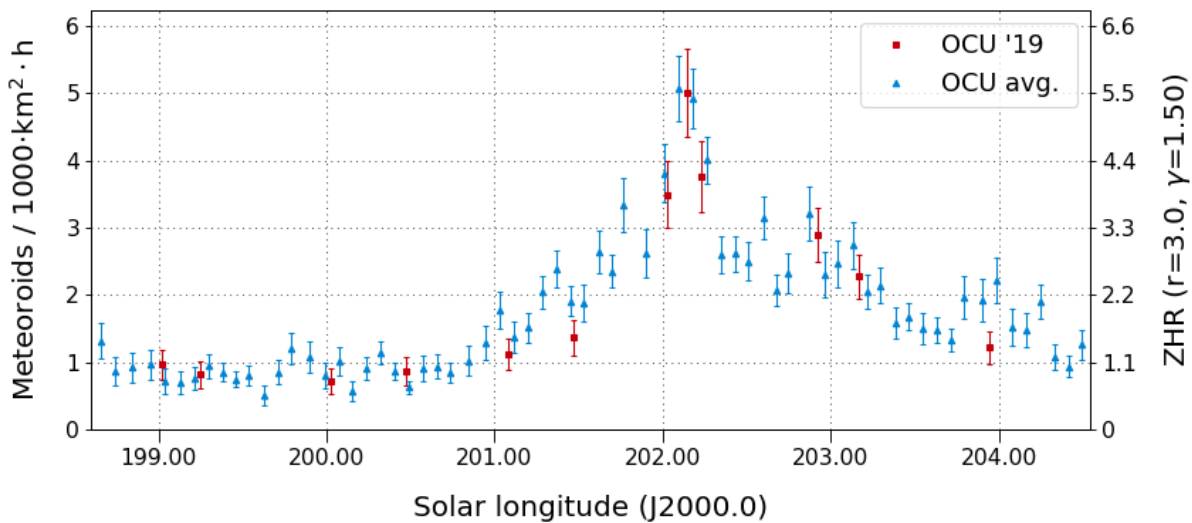
Aktivitätsintervalls Werte unter 2,5 erreicht (ohne Mondeinfluss). Die nördlichen Tauriden zeigen geringere Variationen, aber die  $r$ -Werte sind zu Beginn des Aktivitätszeitraumes ebenfalls etwas größer als am Ende (Abbildung 6).

Die Oktober-Camelopardaliden blieben im Jahr 2019 nahezu unbemerkt. Stellt man das Aktivitätsprofil von 2019 dem Langzeitprofil gegenüber (Abbildung 7), wird auch klar warum: Das kurze Maximum ist 2019 genau in die europäischen Tagstunden gefallen.



**Abbildung 7:** Flussdichte der Oktober-Camelopardaliden im Jahr 2019 (rot) und im Mittel der Jahre 2011 bis 2018 (blau), abgeleitet aus Beobachtungen des IMO-Netzwerks.

Das Aktivitätsprofil der Oktober-Ursae-Majoriden (Abbildung 8) entsprach ziemlich exakt dem langfristigen Profil der Jahre 2011 bis 2018, einschließlich der Aktivitätsspitze bei  $202,15^\circ$  Sonnenlänge. Dieser Strom kurz vor den Orioniden wartete also mit keiner Überraschung auf.



**Abbildung 8:** Flussdichte der Oktober-Ursae-Majoriden im Jahr 2019 (rot) und im Mittel der Jahre 2011 bis 2018 (blau), abgeleitet aus Beobachtungen des IMO-Netzwerks.

Die Orioniden wenige Tage später zeigen das übliche leicht asymmetrische Aktivitätsprofil mit nahezu konstant hohen Raten zwischen dem 20. und 25. Oktober (Abbildung 9). Ab dem 16. Oktober beginnen sie sich merklich vom Hintergrund abzuheben und zur Monatswende verschwinden sie wieder im sporadischen Hintergrund.

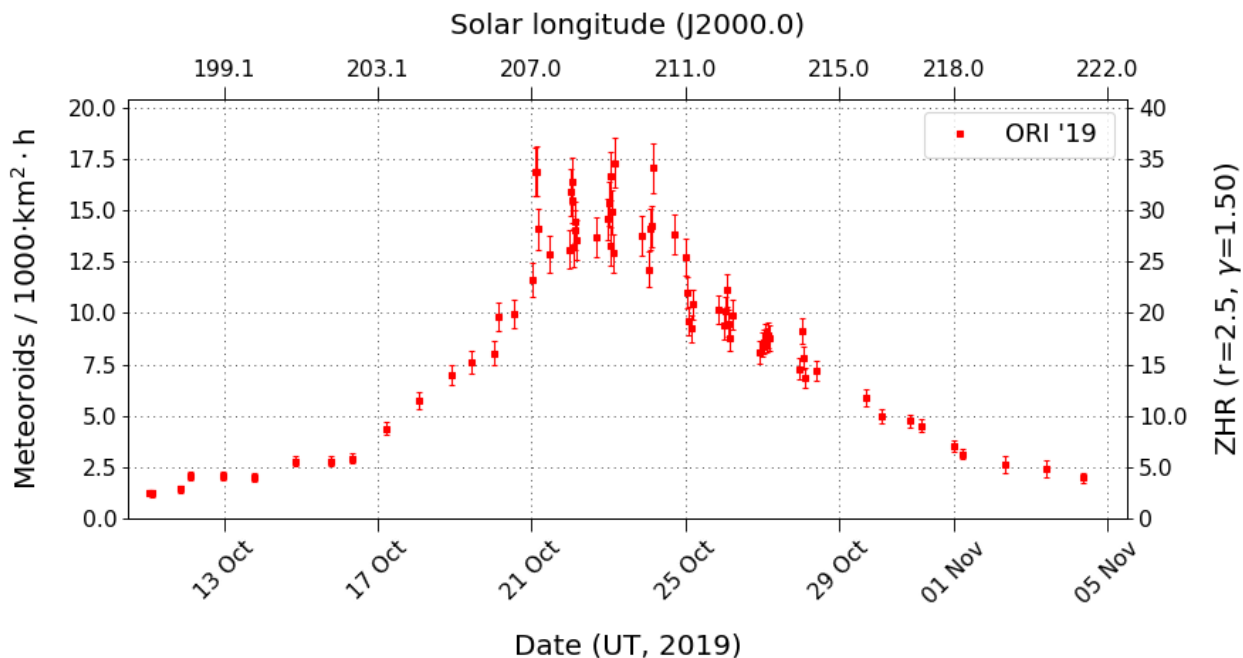


Abbildung 9: Flussdichte der Orioniden im Jahr 2019, abgeleitet aus Beobachtungen des IMO-Netzwerks.

Der Populationsindex der Orioniden ist im ansteigenden Ast mit Werten um 2,0 relativ klein (Abbildung 10). Zum Maximum steigt der r-Wert auf etwa 2,5 und behält diesen Wert bis zum Ende der Aktivitätsperiode bei.

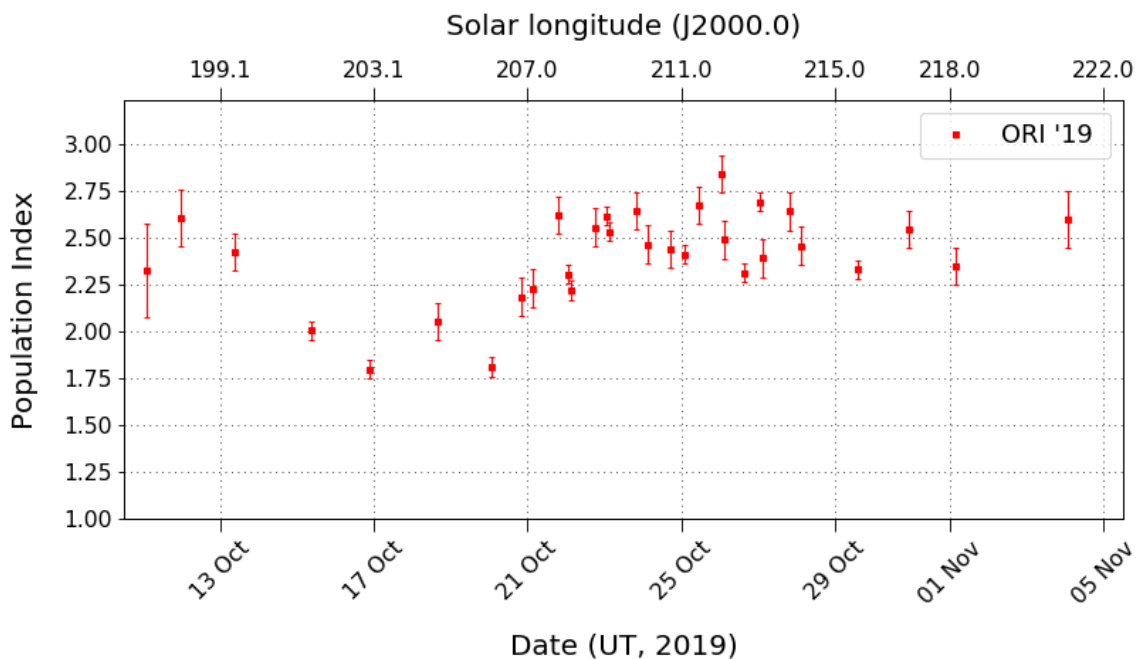


Abbildung 10: Populationsindex der Orioniden im Jahr 2019.

Die Leoniden waren Mitte November 2019 deutlich aktiver als im Durchschnitt der vergangenen Jahre (Abbildung 11). Mit einer Flussdichte von 10 Meteoroiden pro 1.000 km<sup>2</sup> und Stunde sind sie zwar noch weit von den Ausbrüchen zur letzten Jahrtausendwende entfernt, aber eine ZHR von 20 ist schon ganz ansehnlich, zumal der Populationsindex wie gewohnt deutlich unter 2,0 lag, also anteilig viele helle Leoniden zu sehen waren (Abbildung 12).

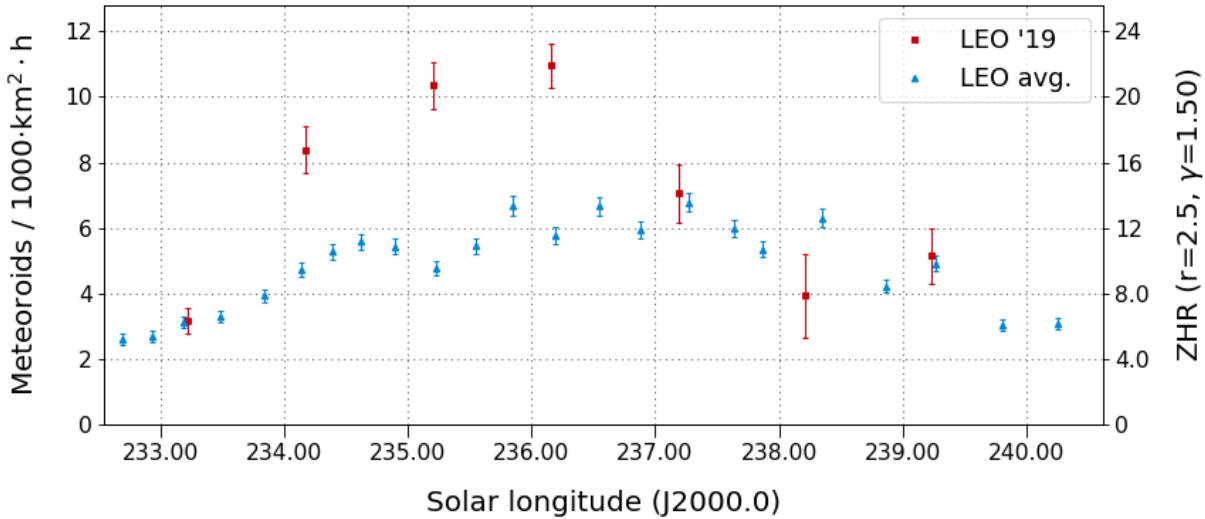


Abbildung 11: Flussdichte der Leoniden im Jahr 2019 (rot) und im Mittel der Jahre 2011 bis 2018 (blau), abgeleitet aus Beobachtungen des IMO-Netzwerks.

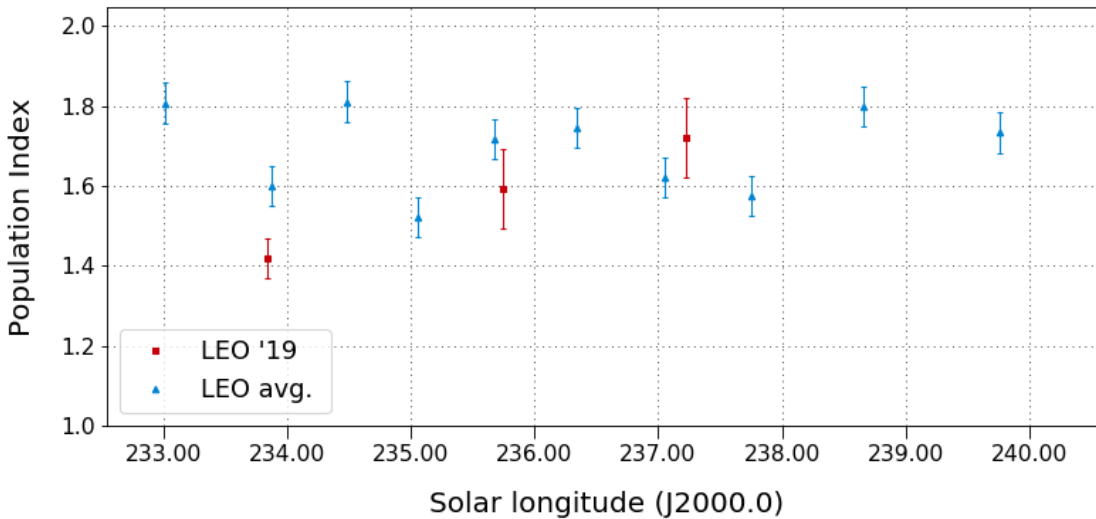


Abbildung 12: Populationsindex der Leoniden im Jahr 2019 (rot) und im Mittel der Jahre 2011 bis 2018 (blau).

Es lohnt sich, einen genaueren Blick auf die Aktivität des Stroms am 17./18. November 2019 zu werfen (Abbildung 13). Laut der Vorhersage von M. Maslov in IMO Journal WGN im Jahr 2007 sollte es nämlich gegen 23:00 UT des 17. November einen Anstieg der ZHR auf etwa 20 geben. Tatsächlich sind die ersten Flussdichtemessungen direkt nach Aufgang des Radianen merklich erhöht.

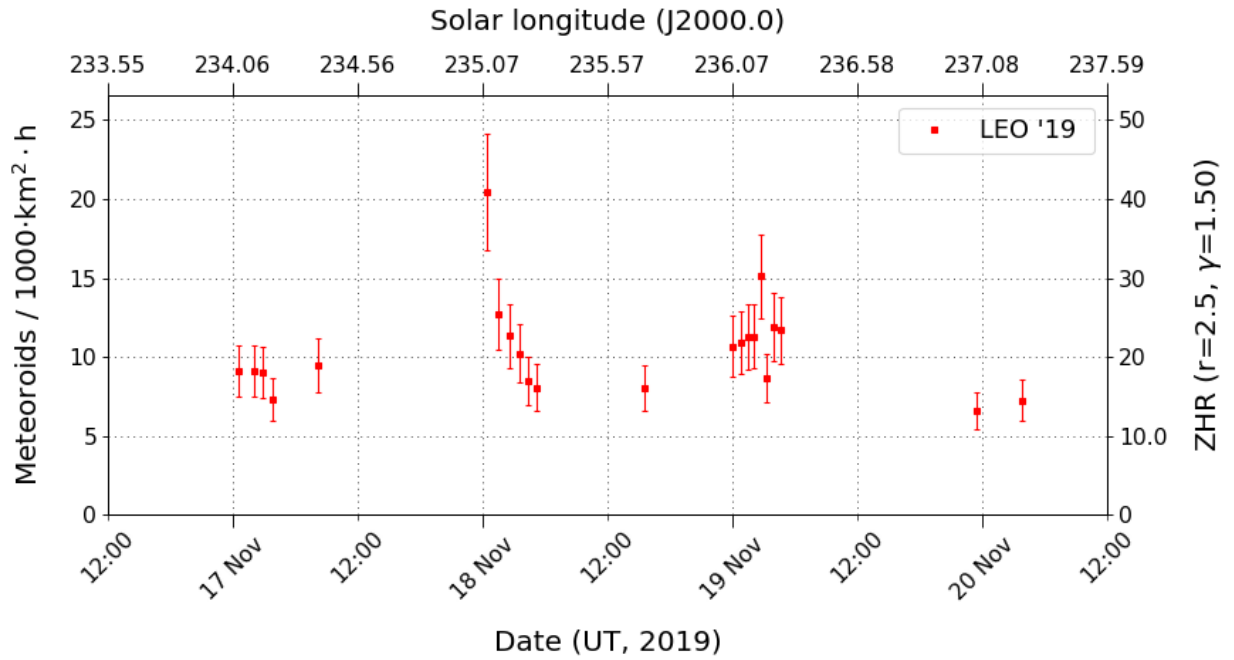


Abbildung 13: Hochaufgelöstes Flussdichteprofil der Leoniden zum Maximum 2019.

Für die alpha-Monocerotiden vier Tage darauf wurden 2019 ebenfalls erhöhte Raten vorhergesagt. M. Sato hatte eine Annäherung an einen Dust Trail am 22. November um 4:56 UT berechnet. Zwar lag dieser Zeitpunkt für viele Kameras sehr nah an der Morgendämmerung und das Wetter war novembertypisch schlecht, aber die wenigen aktiven Kameras konnten alle schlagartig ab etwa 4:40 UT deutliche Aktivität des Stroms aufzeichnen, die genauso schlagartig gegen 5:20 verebbte. Im Aktivitätsprofil des Stroms macht sich der kurze Ausbruch deutlich bemerkbar (Abbildung 14). Allerdings ist die Flussdichte aufgrund der kurzen Dauer des Ausbruchs nicht besonders spektakulär.

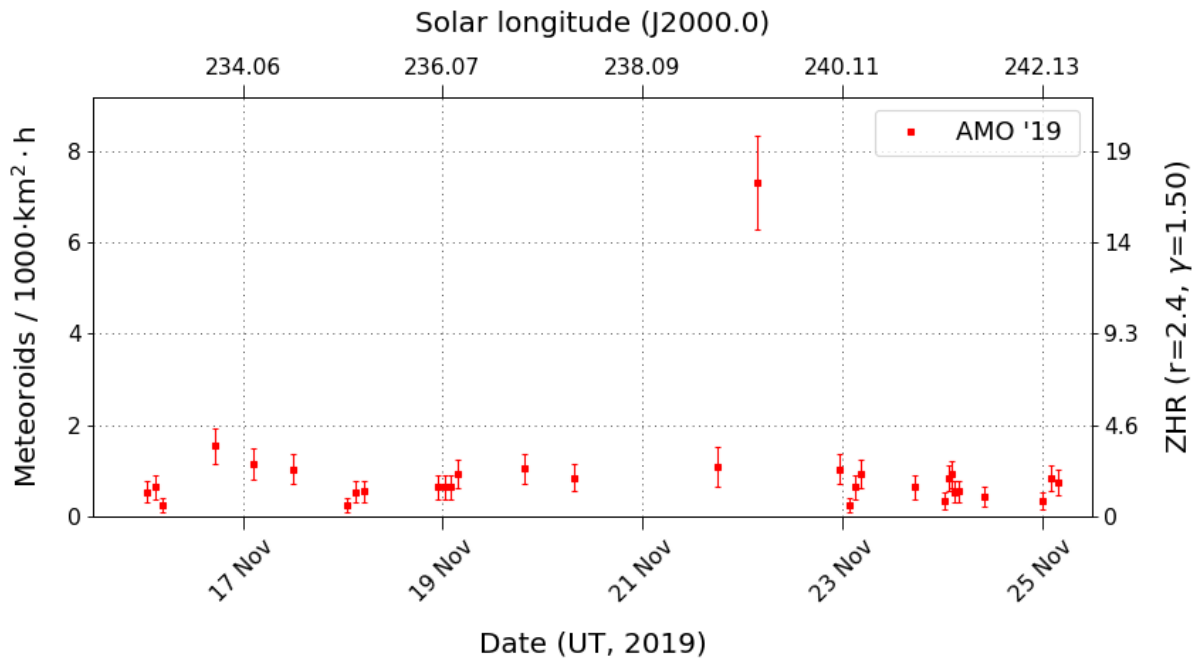


Abbildung 14: Flussdichte der alpha-Monocerotiden im Jahr 2019 (rot), abgeleitet aus Beobachtungen des IMO-Netzwerks.

Man muss schon eine sehr hohe Auflösung im Minutenbereich wählen, um die wahre Natur des Peaks zu erkennen (Abbildung 15). Tatsächlich erreicht die Rate um 4:55 ihren höchsten Wert und der ganze Ausbruch dauerte kaum mehr als 20 min. Die Flussdichte erreichte in diesem kurzen Zeitraum Spitzenwerte von bis zu 100 Meteoroiden pro 1.000 km<sup>2</sup> und Stunde, was einer äquivalenten ZHR von über 200 entspricht. Das deckt sich gut mit visuellen Beobachtungen der IMO, die ebenfalls gegen 4:55 eine EZHR von über 100 ergaben. Man kann sich das bildlich etwa so vorstellen, dass fast schlagartig eine Aktivität wie zum Maximum der Perseiden herrscht, die jedoch nach weniger als einer halben Stunde genauso schlagartig wieder versiegt.

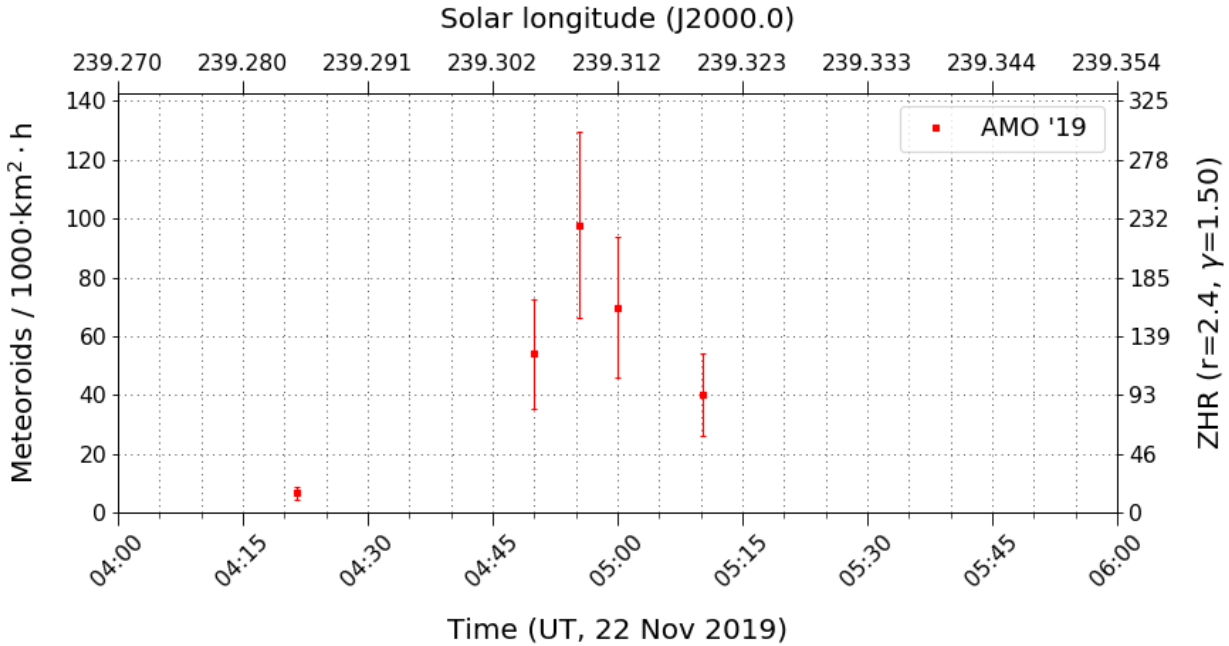


Abbildung 15: Hochaufgelöstes Flussdichteprofil der alpha-Monocerotiden zum Maximum 2019.

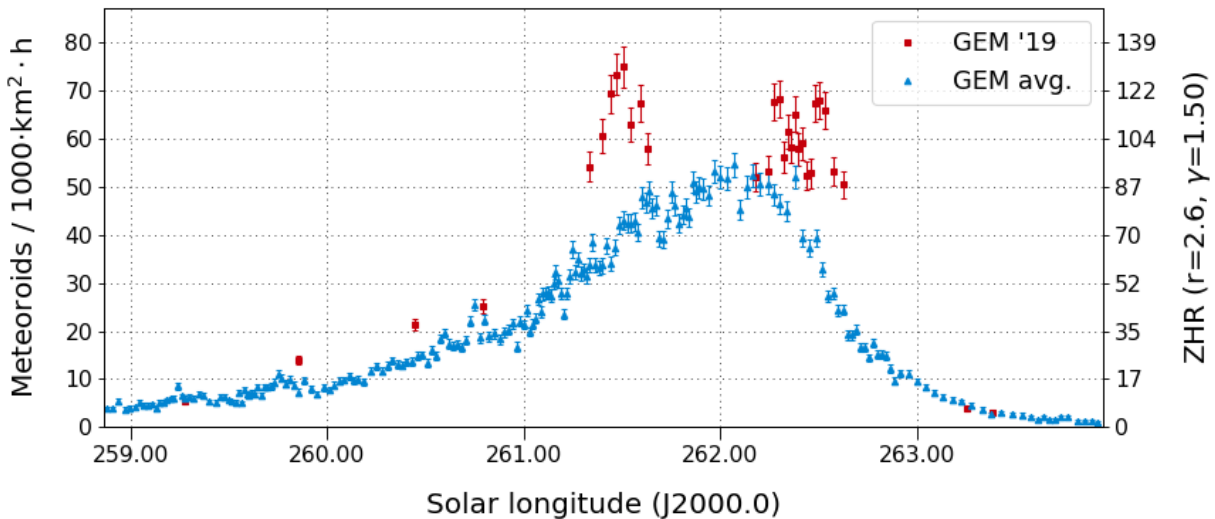


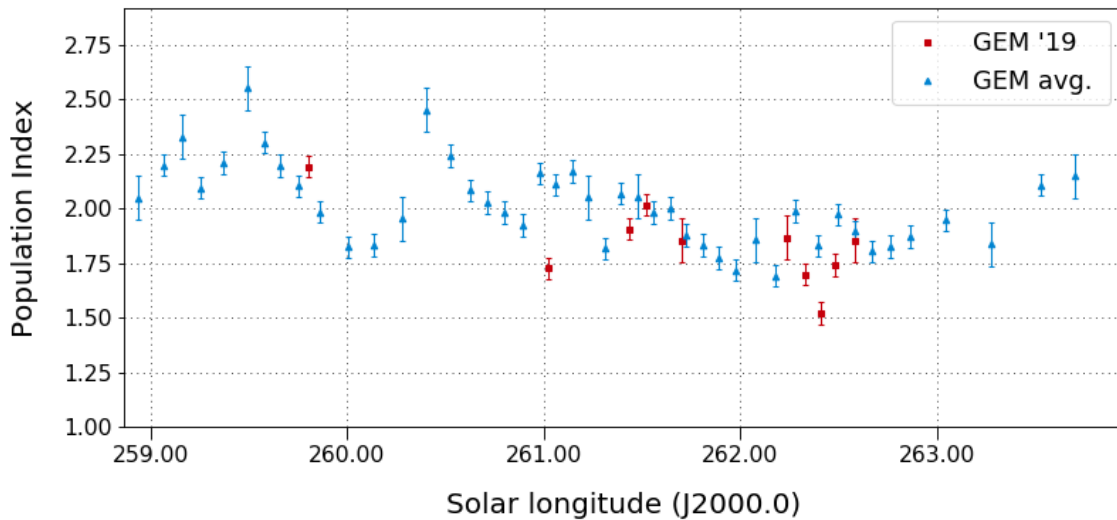
Abbildung 16: Flussdichte der Geminiden im Jahr 2019 (rot) und im Mittel der Jahre 2012 bis 2018 (blau), abgeleitet aus Beobachtungen des IMO-Netzwerks.

Das Maximum der Geminiden im Dezember fiel genau in die Vollmondzeit, was die erhöhte Flussdichte im Vergleich zum Langfristprofil erklärt (Abbildung 16). Das eigentliche Maximum des Stroms lag genau zwischen den beiden Beobachtungsnächten 13./14. und 14./15. Dezember. Interessant ist, dass es in der



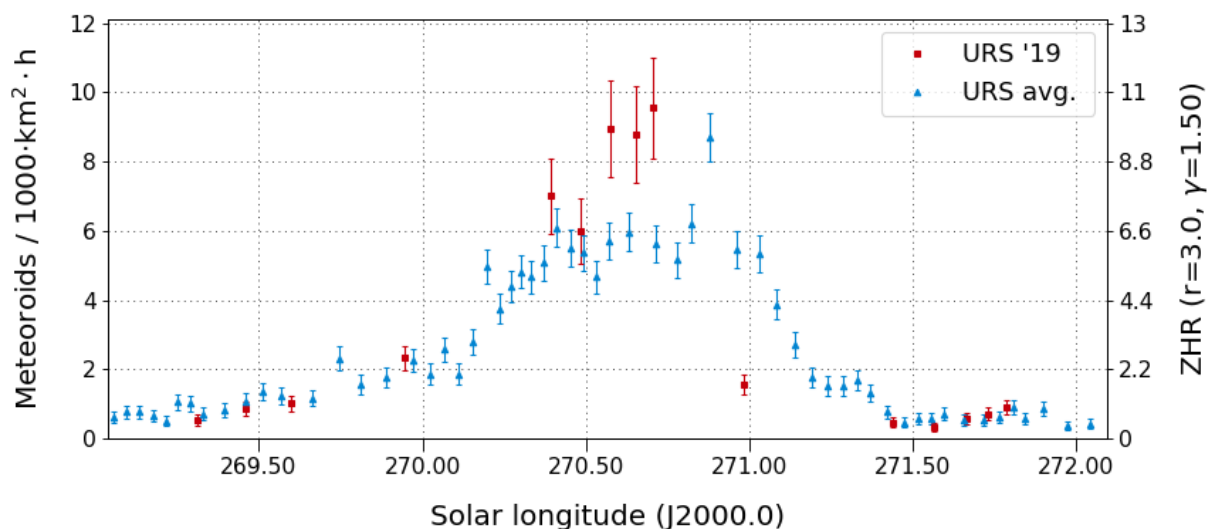
Nacht vom 13. zum 14. Dezember bei einer Sonnenlänge von  $261,4^\circ$  scheinbar ein Vormaximum gab. Das lässt sich aber leicht damit erklären, dass der Vollmond gegen Mitternacht am höchsten stand und die Flussdichte am stärksten beeinflusste, zu Beginn und Ende der Nacht jedoch weniger störte.

Der Populationsindex der Geminiden lag wie schon in den Vorjahren bei Werten zwischen 1,7 und 2,0 (Abbildung 17). Auch hier lassen sich die teilweise geringeren Werte 2019 durch die Mondphase erklären.



**Abbildung 17:** Populationsindex der Geminiden im Jahr 2019 (rot) und im Mittel der Jahre 2011 bis 2018 (blau).

Die Aktivität des letzten Stroms des Jahres variiert von Jahr zu Jahr deutlich. Das Maximum der Ursiden fiel in die Nacht des 22./23. Dezember. Die Flussdichte lag 2019 mit 10 Meteoroiden pro 1.000 km<sup>2</sup> und Stunde geringfügig über dem Durchschnitt der Jahre 2011 bis 2018 (Abbildung 18), blieb jedoch hinter Jahren mit verstärkter Aktivität (2011, 2014 und 2018) zurück (Abbildung 19).



**Abbildung 18:** Flussdichte der Ursiden im Jahr 2019 (rot) und im Mittel der Jahre 2011 bis 2018 (blau), abgeleitet aus Beobachtungen des IMO-Netzwerks.

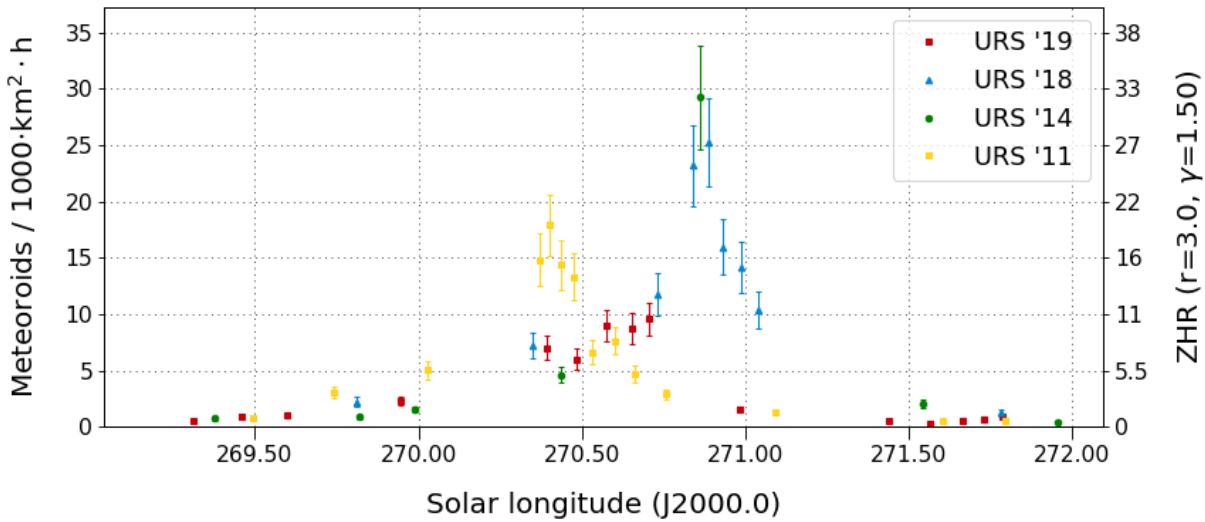


Abbildung 19: Vergleich der Flussdichte der Ursiden in den Jahren 2011, 2014, 2018 und 2019.

Tabelle 1: Beobachterübersicht 4. Quartal 2019.

Code	Name	Ort	Kamera	Oktober			November			Dezember		
				Nächte	Zeit [h]	Meteore	Nächte	Zeit [h]	Meteore	Nächte	Zeit [h]	Meteore
ARLRA	Arlt	Ludwigsfelde/DE	LUDWIG2	29	183,2	1397	23	109,9	527	24	138,8	864
BERER	Berkó	Ludanyhalaszi/HU	HULUD1	15	146,3	599	7	59,7	280	12	107,9	574
BIATO	Bianchi	Mt. San Lorenzo/IT	OMSL1	27	186,9	816	21	53,5	225	21	140,4	930
BOMMA	Bombardini	Faenza/IT	MARIO	27	184,9	1117	16	52,9	302	21	162,1	1602
BRIBE	Klemt	Herne/DE	HERMINE	24	106,5	491	23	149,9	476	24	167,2	516
		Berg, Gladbach/DE	KLEMOI	23	122,6	598	24	128,1	464	22	159,1	562
CARMA	Carli	Monte Baldo/IT	BMH2	25	182,4	1558	6	46,1	355	-	-	-
CASFL	Castellani	Monte Baldo/IT	BMH1	20	167,6	581	-	-	-	-	-	-
CINFR	Cinegrosso	Faenza/IT	JENNI	27	196,6	1249	21	92,1	476	24	164,3	1684
CRIST	Crivello	Vaibrevenna/IT	ARCI	22	147,4	760	15	77,1	361	20	202,8	839
			BILBO	22	134,7	879	13	58,4	274	22	203,5	1317
			C3P8	18	116,9	556	14	83,5	319	19	172,0	836
			STG38	21	148,2	1161	13	64,3	325	22	212,7	1556
ELTMA	Eltri	Venezia/IT	MET38	21	94,7	685	11	63,3	270	22	193,4	1449
FORKE	Förster	Carlsfeld/DE	AKM3	25	149,3	810	16	82,8	293	13	113,3	578
GONRU	Goncalves	Tomar/PT	TEMPLAR1	28	230,2	1330	23	142,3	474	24	190,5	807
			TEMPLAR2	27	229,8	1063	23	140,2	381	23	190,5	723
			TEMPLAR3	25	213,6	452	21	102,9	125	24	174,2	225
			TEMPLAR4	28	224,9	895	25	132,8	335	23	178,6	683
			TEMPLAR5	26	201,6	943	21	90,0	256	25	176,0	610
GOVMI	Govedic	Sredisce ob Dr./SI	ORION2	27	194,6	868	16	65,8	173	21	132,6	504
			ORION3	24	176,7	370	16	43,0	89	23	81,2	171
			ORION4	24	179,5	357	14	26,6	78	23	73,3	182
HINWO	Hinz	Schwarzenberg/DE	HINWO1	28	191,6	991	24	155,6	593	20	147,8	687
IGAAN	Igaz	Budapest/HU	HUPOL	9	74,7	49	-	-	-	-	-	-
JONKA	Jonas	Budapest/HU	HUSOR	27	227,9	539	17	97,9	223	17	116,8	314
			HUSOR2	25	223,6	600	15	94,6	228	14	97,0	327
KACJA	Kac	Kamnik/SI	CVETKA	8	85,3	545	2	5,3	20	16	100,3	543
			METKA	25	147,6	488	16	39,8	97	22	83,2	277
			REZIKA	8	84,8	1500	1	3,8	25	18	113,0	1315
		Ljubljana/SI	STEFKA	-	-	-	-	-	-	17	113,6	435
		Kamnik/SI	SRAKA	22	134,1	426	6	21,9	53	-	-	-
KNOAN	Knöfel	Berlin/DE	ARMEFA	27	196,7	457	18	79,9	159	20	129,3	281
KOSDE	Koschny	La Palma / ES	ICC7	18	115,8	298	23	103,6	308	22	89,1	290
			ICC9	29	224,2	1330	28	223,7	1284	27	221,5	1642
			LIC1	20	98,0	372	21	83,1	279	23	109,5	308
			LIC2	28	256,7	3413	26	241,8	2564	25	233,4	2195
KWIMA	Kwinta	Krakow/PL	PAV06	23	206,2	423	12	83,1	98	12	82,6	173
			PAV07	23	202,9	476	12	76,1	101	12	92,8	199
			PAV79	23	202,5	729	13	79,6	163	12	98,6	356
LOJTO	Łojek	Grabniak/PL	PAV103	18	146,3	192	3	13,3	8	6	42,7	39
			PAV57	19	145,3	602	2	15,3	22	5	45,4	131

Tabelle 1: Beobachterübersicht 4. Quartal 2019. (Fortsetzung)

Code	Name	Ort	Kamera	Oktober			November			Dezember			
				Nächte	Zeit [h]	Meteore	Nächte	Zeit [h]	Meteore	Nächte	Zeit [h]	Meteore	
MACMA	Maciejewski	Chelm/PL	PAV35	26	160,5	608	13	63,4	132	21	82,5	281	
			PAV36	27	203,7	1166	13	79,2	285	16	114,5	550	
			PAV43	27	197,6	991	11	77,6	244	18	117,6	534	
			PAV60	26	204,4	1345	14	95,7	368	21	131,1	599	
MARRU	Marques	Lisbon/PT	CAB1	26	228,0	1058	3	4,3	14	6	33,1	54	
			RAN1	22	150,3	554	20	53,7	201	25	163,1	686	
MISST	Missiaggia	Nove/IT	TOALDO	17	119,0	956	7	37,4	91	20	191,0	851	
MOLSI	Molau	Seysdorf/DE	AVIS2	21	134,1	870	18	107,3	464	25	181,8	966	
			DIMCAM2	22	125,4	1421	19	99,8	824	25	162,8	1676	
			ESCIMO3	15	96,4	588	14	83,4	346	25	193,2	990	
			Ketzür/DE	REMO1	18	86,7	272	1	2,9	9	9	46,2	233
			REMO2	28	172,8	1204	20	100,7	472	25	163,0	1034	
			REMO3	28	207,3	1171	22	116,3	463	26	198,4	956	
			REMO4	28	208,7	1458	21	111,8	518	28	186,5	1020	
MORJO	Morvai	Fülöpszallas/HU	HUFUL	29	230,4	494	22	143,4	230	18	113,9	376	
MOSFA	Moschini	Rovereto/IT	ROVER	21	140,8	292	11	67,1	86	26	240,5	867	
NAGHE	Nagy	Budapest/HU	HUKON	4	15,9	65	-	-	-	-	-	-	
			Piszkestető/HU	HUPIS	28	197,6	1455	14	86,8	285	8	64,0	379
OTTMI	Otte	Pearl City/US	ORIE1	19	12,3	73	13	9,3	52	22	20,3	117	
PERZS	Perkó	Becsehely/HU	HUBEC	20	152,3	931	9	44,7	239	12	87,9	635	
SARAN	Saraiva	Carnaxide/PT	RO1	26	224,6	697	25	173,8	322	25	226,8	573	
			RO2	27	211,2	726	23	142,8	315	24	192,3	597	
			RO3	21	173,4	934	25	160,2	492	21	196,4	762	
			RO4	-	-	-	11	64,4	107	24	180,7	416	
SCALE	Scarpa	Alberoni/IT	LEO	-	-	-	2	0,5	3	25	73,1	608	
SCHHA	Schremmer	Niederkrüchten/DE	DORAEMON	19	93,1	355	24	114,9	313	24	109,8	376	
SLAPE	Slankov	Munich/DE	SONYA7S	-	-	-	1	0,8	53	-	-	-	
SLAST	Slavec	Ljubljana/SI	KAYAK1	23	146,1	628	4	15,8	25	19	151,6	478	
			KAYAK2	23	176,1	205	3	10,6	11	15	154,7	146	
STOEN	Stomeo	Scorze/IT	MIN38	28	147,0	1216	21	83,5	549	28	218,5	2076	
			NOA38	25	127,7	762	21	96,8	466	28	230,5	2157	
			SCO38	28	151,9	1198	21	88,1	592	30	221,5	2185	
STRJO	Strunk	Herford/DE	BEMCE	23	148,5	1509	19	126,9	893	24	138,0	1264	
			MINCAM2	25	145,8	1125	19	103,6	664	15	90,3	552	
			MINCAM3	25	117,7	660	19	107,5	442	23	125,4	573	
			MINCAM4	23	124,5	252	19	84,5	168	16	79,0	171	
			MINCAM5	23	113,5	497	21	120,8	453	25	126,5	597	
TEPIS	Tepliczky	Agostyan/HU	HUAGO	15	158,0	380	13	93,6	133	13	74,1	227	
			HUMOB	26	237,0	1399	13	102,6	420	19	139,7	624	
WEGWA	Wegrzyk	Nieznaszyn/PL	PAV78	23	150,3	531	20	86,3	235	22	102,0	358	
YRJIL	Yrjölä	Kuusankoski/FI	FINEXCAM	19	76,3	315	8	61,2	187	9	67,5	171	
ZAKJU	Zakrajšek	Petkovec/SI	PETKA	19	140,7	962	11	41,6	108	21	161,6	1168	
			TACKA	25	172,6	451	9	39,8	61	22	187,4	440	
<b>Summe</b>				<b>31</b>	<b>12963,5</b>	<b>64739</b>	<b>31</b>	<b>6589,0</b>	<b>25418</b>	<b>30</b>	<b>10989,8</b>	<b>56047</b>	

## IMO Video Meteor Network – Jahresrückblick 2019

von Sirko Molau. Abenstalstr. 13b. 84072 Seysdorf

Seit 2015 bewegt die Zahl der Beobachtungen im IMO-Netzwerk auf einem gleichbleibend hohen Niveau. Im 21. Jahr des Bestehens des Netzwerks beteiligten sich 43 Beobachter (2018: 43) aus 9 Ländern (2018: 11) mit insgesamt 93 Videokameras (2018: 89) an unserem Kameranetz. Bezüglich der Zahl der Kameras war Deutschland mit 23 Videokameras Spitzenreiter, gefolgt von Italien (16), Portugal (13), Ungarn und Slowenien (12) sowie Polen (10). Weniger als 10 Kameras waren in den Niederlanden, Finnland und den USA im Einsatz.

So deutlich der Abstand zwischen Deutschland und Italien bei der Zahl der Kameras ist, so gering ist er bei der effektiven Beobachtungszeit (267 vs. 264 Tausend Stunden) und bei der Zahl der aufgezeichneten Meteore (116 vs. 115 Tausend Meteore). Beide Länder haben 2019 jeweils gut ein Viertel zur Beobachtungsdatenbank beigetragen.

In 365 Beobachtungsnächten (2018: 365) und 117.970 Beobachtungsstunden (2018: 113.760) zeichneten wir insgesamt 433.717 Meteore auf (2018: 444.033). Abbildung 1 stellt die Entwicklung der letzten Jahre grafisch dar.

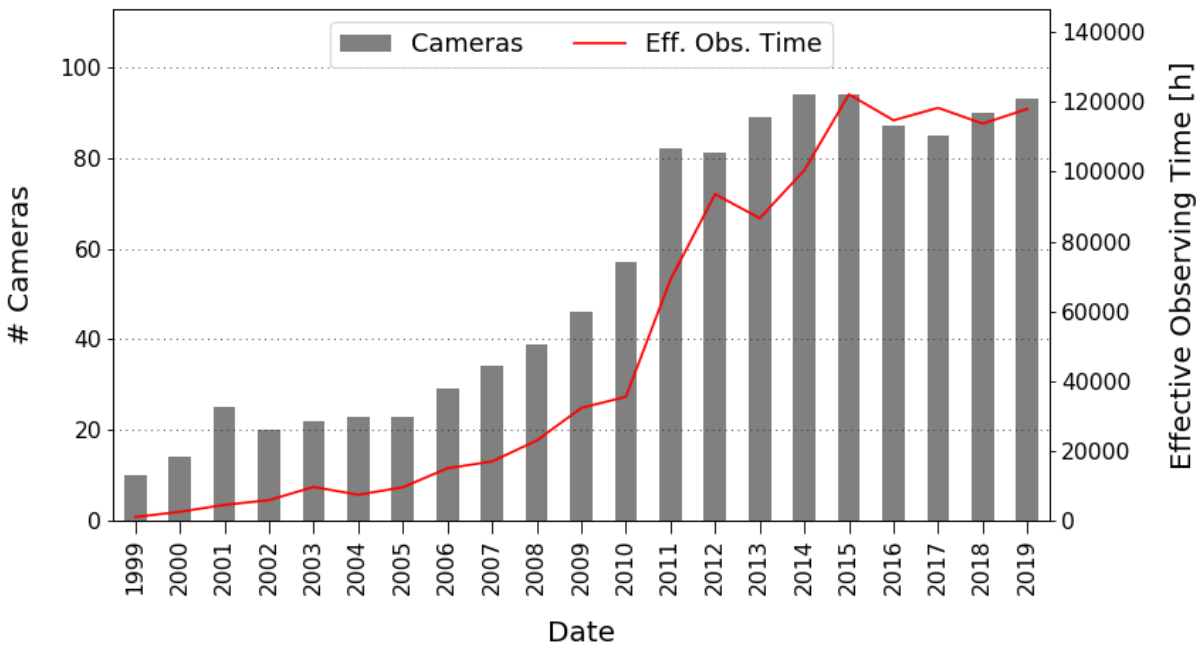


Abbildung 1: Zahl der zwischen 1999 und 2019 pro Nacht eingesetzten Kameras (graue Balken) und effektive Beobachtungszeit dieser Kameras pro Nacht (rote Linie).

Die durchschnittliche Rate betrug 3,7 Meteore pro Stunde und lag damit geringfügig unter dem Mittelwert der letzten Jahre (Abbildung 2).

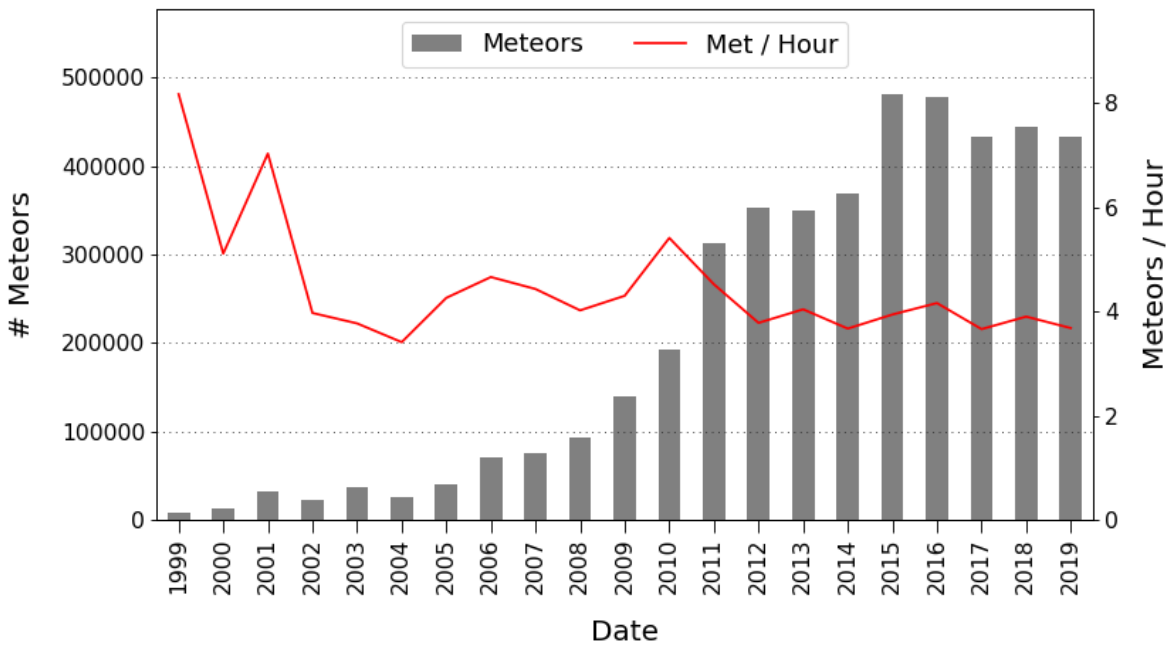


Abbildung 2: Zahl der 1999 bis 2019 pro Nacht aufgezeichneten Meteore (graue Balken) und mittlere Anzahl der Meteore pro Stunde (rote Linie).

Tabelle 1 gibt die monatliche Verteilung der Videometeorbeobachtungen wieder. Im Mittel kamen 2019 etwa 9.800 Beobachtungstunden pro Monat zusammen. In den Monaten Februar sowie August bis Oktober 2019 waren es jeweils über 12.000 Stunden, was für die Plätze 8 und 9 im monatlichen Ranking des IMO-Netzwerks reicht.

**Tabelle 1: Monatliche Verteilung der Videobeobachtungen im IMO-Kameranetzwerk 2019.**

Monat	# Beobachtungsnächte	Eff. Beobachtungszeit [h]	# Meteore	Meteore / Stunde
Januar	31	9.335,3	33.228	3,6
Februar	28	12.712,0	26.248	2,1
März	31	11.579,7	22.034	1,9
April	30	8.353,2	18.119	2,2
Mai	31	5.725,0	12.420	2,2
Juni	30	7.952,6	19.664	2,5
Juli	31	7.722,0	32.217	4,2
August	31	12.047,6	73.336	6,1
September	30	12.000,4	50.247	4,2
Oktober	31	12.963,5	64.739	5,0
November	30	6.589,0	25.418	3,9
Dezember	31	10.989,8	56.047	5,1
<b>Gesamt</b>	<b>365</b>	<b>117.970,1</b>	<b>433.717</b>	<b>3,7</b>

Sechs Beobachter aus Deutschland, Portugal und Italien konnten im Jahr 2019 mehr als 300 Beobachtungsnächte für sich verbuchen, ein Beobachter weniger als im Jahr zuvor. Die drei Spitzenreiter lauten unverändert zum Vorjahr Sirko Molau (343 Nächte), Rui Goncalves (340 Nächte) und Rui Marques (333 Nächten). Auch bzgl. der effektiven Beobachtungszeit werden die beiden Spitzenplätze wie im Vorjahr durch Rui Goncalves und Sirko Molau mit jeweils über 10.000 Beobachtungsstunden belegt. Der dritte Platz in der Statistik geht dieses Mal an Stefano Crivello.

Bei der Meteorzahl dominierte wie in den letzten Jahren Sirko Molau mit gut 59.000 Meteoren. Die Plätze zwei bis vier gingen an Detlef Koschny, Rui Goncalves und Stefano Crivello mit jeweils über 30.000 Meteoren. Weitere 6 Beobachter steuerten 2019 über 10.000 Meteore zur Meteordatenbank bei. Tabelle 2 zeigt die Details für alle aktiven Beobachter des IMO-Netzwerks.

**Tabelle 2: Verteilung der Videobeobachtungen über die Beobachter im Jahr 2019.**

Beobachter	Land	# Beobachtungsnächte	Eff. Beobachtungszeit [h]	# Meteore	Meteore / Stunde	Kameras (Stationen)
Sirko Molau	Deutschland	343	10.666,9	59.243	5,6	9 (2)
Rui Goncalves	Portugal	340	11.207,1	32.189	2,9	6 (2)
Rui Marques	Portugal	333	4.006,1	11.407	2,8	2 (2)
Enrico Stomeo	Italien	322	5.249,5	29.894	5,7	3 (1)
Stefano Crivello	Italien	312	7.092,8	31.101	4,4	4 (1)
Jörg Strunk	Deutschland	305	6.754,9	24.211	3,6	6 (1)
Carlos Saraiva	Portugal	299	6.981,3	18.971	2,7	5 (2)
Francesca Cinegrosso	Italien	297	2.099,4	9.553	4,6	1 (1)
Mario Bombardini	Italien	294	1.971,8	9.338	4,7	1 (1)
Detlef Koschny	Niederlande	292	4.967,4	32.858	6,6	4 (2)
Mitja Govedic	Slowenien	292	3.817,9	7.677	2,0	3 (1)
Rainer Arlt	Deutschland	291	1.463,9	7.415	5,1	1 (1)
Bernd Klemt	Deutschland	288	2.507,2	8.576	3,4	2 (2)
Henrietta Nagy	Ungarn	287	2.771,2	9.611	3,5	3 (4)
Jozsef Morvai	Ungarn	275	1.844,1	2.798	1,5	1 (1)
Istvan Tepliczky	Ungarn	272	3.015,9	8.505	2,8	2 (2)
Wolfgang Hinz	Deutschland	267	1.627,1	5.685	3,5	1 (1)
Hans Schremmer	Deutschland	264	1.345,4	3.759	2,8	1 (1)
Javor Kac	Slowenien	261	4.729,7	19.044	4,0	5 (3)
Fabio Moschini	Italien	260	1.363,1	3.298	2,4	1 (1)
Thomas Bianchi	Italien	258	1.536,0	5.211	3,4	1 (1)
Maurizio Eltri	Italien	255	1.376,0	6.096	4,4	1 (1)
Jure Zakrajsek	Slowenien	252	2.972,9	9.730	3,3	2 (1)

Maurizio Carli	Italien	248	1.828,9	9.796	5,4	1 (1)
Karoly Jonas	Ungarn	247	2.314,9	4.902	2,1	2 (2)
Zsolt Perko	Ungarn	246	1.447,6	5.381	3,7	1 (1)
Maciej Maciejewski	Polen	240	4.479,3	17.412	3,9	4 (1)
Wala Wegrzyk	Polen	225	868,8	2.528	2,9	1 (1)
Stane Slavec	Slowenien	218	2.551,4	4.199	1,6	2 (1)
Flavio Castellani	Italien	215	1.617,1	3.624	2,2	1 (1)
Kevin Förster	Deutschland	215	1.137,5	4.969	4,4	1 (1)
Stefano Missiaggia	Italien	210	1.342,6	5.800	4,3	1 (1)
Leo Scarpa	Italien	201	958,5	1.860	1,9	1 (1)
Maciej Kwinta	Polen	187	3.207,3	6.069	1,9	3 (1)
Antal Igaz	Ungarn	179	1.406,8	1.168	0,8	2 (2)
Andre Knöfel	Deutschland	167	920,9	2.030	2,2	1 (1)
Ilkka Yrjölä	Finnland	154	822,2	2.337	2,8	1 (1)
Mike Otte	USA	129	163,4	594	3,6	1 (1)
Erno Berko	Ungarn	82	646,6	3.286	5,1	1 (1)
Eckehard Rothenberg	Deutschland	46	308,7	343	1,1	1 (1)
Tomasz Lojek	Polen	28	408,3	994	2,4	2 (1)
Martin Breukers	Niederlande	27	170,9	202	1,2	1 (1)
Peter Slansky	Deutschland	1	0,8	53	66,3	1 (1)

Sieben Kameras konnten 2019 über 300 Beobachtungsnächte verzeichnen – im Vorjahr war es nur eine. Die meisten Beobachtungsnächte wurden dank der guten Wetterbedingungen an drei Standorten in Portugal, Italien und Deutschland gesammelt. Die Top-10 der Kameras wird in Tabelle 3 dargestellt.

**Tabelle 3: Die zehn erfolgreichsten Videosysteme im Jahr 2019.**

Kamera	Standort	Beobachter	# Beobachtungsnächte	Eff. Beobachtungszeit [h]	# Meteore	Meteore / Stunde
TEMPLAR1	Faenza (IT)	Mario Bombardini	323	2.401,8	8.895	3,7
TEMPLAR4	Tomar (PT)	Rui Goncalves	320	2.259,9	6.886	3,0
TEMPLAR2	Tomar (PT)	Rui Goncalves	320	2.392,9	7.307	3,1
TEMPLAR5	Tomar (PT)	Rui Goncalves	310	2.029,4	6.271	3,1
SCO38	Scorce (IT)	Enrico Stomeo	307	1.720,6	10.704	6,2
MIN38	Scorce (IT)	Enrico Stomeo	307	1.698,7	10.269	6,0
REMO4	Ketzür (DE)	Sirko Molau	305	1.742,0	9.724	5,6
NOA38	Scorce (IT)	Enrico Stomeo	298	1.830,2	8.921	4,9
REMO3	Ketzür (DE)	Sirko Molau	298	1.794,8	7.715	4,3
REMO2	Ketzür (DE)	Sirko Molau	297	1.561,7	8.098	5,2

Zwei Kameras, die mehr als 10.000 Meteore aufgezeichnet haben, fehlen in Tabelle 3: LIC2 (18.577 Meteore) und DIMCAM2 (13.225 Meteore). Zum ersten Mal war mit DIMCAM2 eine Night Owl-basierte Videokamera durchgängig im Einsatz. Mit 9,1 Meteoren pro Stunde zeichnete sie 2019 etwa 50% mehr Meteore auf als die leistungsstärksten Mintron-Kameras! Sie wurde im Regelbetrieb lediglich von der bildverstärkten Kamera LIC2 (11,0 Meteore pro Stunde) auf den Kanaren übertroffen.

Der Download der Meteordaten im CSV-Format kann über den neuen Webservice <https://meteor-flux.org/obs> erfolgen, der auf der IMC 2022 vorgestellt wurde. Die Datenbank mit den Beobachtungen von 1993 bis 2019 enthält nunmehr 4.405.293 Meteore aus 1.099.932 Stunden effektiver Beobachtungszeit in 7.199 Nächten.

Unser Dank gilt wie immer den engagierten Beobachtern, die sich am Kameranetz beteiligen. Ein spezieller Dank geht an Enrico Stomeo und Jörg Strunk, die zusammen mit Sirko Molau jeden Monat die Konsistenz der Daten prüfen und die hohe Qualität der Datenbasis sicherstellen.

## Nächtliche Lichter in Nordschweden

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

Schon längere Zeit standen Polarlichter auf unserer Wunschliste recht weit oben. Eigene wenige Beobachtungen gab es vorher von Deutschland aus: Ein schwaches, farbloses Polarlicht von Wittstock aus (1981), dann auffallende, helle und auch rötlich leuchtende Flächen zu den Orioniden am 20. Oktober 1989 (*Die Sterne* 66:3, 188–192) sowie bemerkenswert helle Strahlen und Flächen am 6./7. April 2000. Im Februar 1988 sah ich von Murmansk aus – allerdings nur recht schwaches – Polarlicht (grüner Bogen).

Nach dieser Vorgeschichte “fehlte” noch lebendiges Polarlicht. Es gehören bekanntermaßen mehrere Faktoren zu einem kompletten Schauspiel. Sonne, Erdmagnetfeld, Zeitpunkt und Wetter müssen zusammenspielen. Ende Oktober 2022 war es soweit, eine Woche Kiruna in Nordschweden stand bevor.

Bereits auf dem abendlichen Flug am 28. Oktober von Stockholm nach Norden gab es eine eindrucksvolle Darbietung. Fast eine Stunde lang waren besonders in westlicher Richtung helle, farbige und immer wieder bewegte Lichter zu sehen.



Derart “angefüttert” war die Spannung am Folgeabend groß. Gut, dass wir uns am Tage einen geeigneten Platz am Ufer des Torneälven mit freiem Blick nach Norden ausgeguckt hatten, denn näher an Kiruna war der Himmel bedeckt. Bei der Abfahrt herrschte dichtes Schneetreiben, aber nach etwa 20 km waren oben Sterne zu sehen während es immer noch heftig schneite. Am Platz angekommen, konnten wir für fast zwei Stunden immer wieder komplexe und tanzende Lichter bewundern. Bänder und Strahlen traten fast durchweg auf, später kam auch eine Korona mit violetten Strahlen hinzu – und das alles bei nur “moderat” gestörtem Erdmagnetfeld.



Nach der Klassifikation von Vallance-Jones (siehe Tabelle) war fast von allem etwas dabei.

HA	Homogeneous Arc	Gleichmäßiger Bogen
HB	Homogeneous Band	Gleichmäßiges Band
RA	Rays Arc	Strahlenförmiger Bogen
RB	Rays Band	Strahlenförmiges Band
DS	Diffuse Surface	Diffuse Fläche
PS	Pulsating Surface	Pulsierende Fläche
PA	Pulsating Arc	Pulsierender Bogen
C	Corona	Korona (ringförmige Strahlen)
F	Flaming	Zenit-gerichtete, pulsierende Strahlen

Völlig anders die Situation am Abend des 30.: Cirren, die von Süden her dünner werden sollten. Etwa 60 km Fahrt brachten uns unter klarem Himmel. Ein grüner Bogen war praktisch von Beginn an zu sehen und insbesondere am westlichen "Fußpunkt" bei Arktur traten immer wieder gelbliche Strahlen auf. Vom Beobachtungsplatz aus war aber der horizontnahe Bereich nicht gut einsehbar, sodass wir einige Kilometer weiter auf eine größere Waldlichtung fuhren. Im Verlauf der Beobachtung entwickelte sich eine riesige leuchtende Fläche. Sie begann mit einem roten Strahl, der direkt auf die helle Milchstraßenpartie im Schwan zeigte.



Als Helligkeit und Farben nachließen, ging es auf die Rückfahrt. Da der Himmel sehr transparent und dunkel war, habe ich mit einer Meteorbeobachtung begonnen. Bald aber kamen diffuse Flächen an vielen Stellen des Himmels auf. Als mitteleuropäisch trainierte Beobachter dachten wir zuerst an Nebelschwaden. Weit gefehlt! Es waren pulsierende Flächen, die jeweils für 10 ... 20 Sekunden nahezu an einem Ort blieben und dann ebenso unvermittelt wie sie erschienen auch wieder verschwanden. Das für uns zunächst Verblüffende war, dass die Sterne nicht schwächer wurden. Aber klar, denn es ist ja keine Bedeckung, nur ein zusätzliches Licht. Dies spielte sich insgesamt mehr als eine Stunde lang ab, wobei die Flächen zum Ende hin immer größer wurden. Bei den vielen Aufnahmen kam es dann auch zu einem Treffer als ein etwa  $-3$  mag heller Taurid genau in die 5-Sekunden-Belichtung schaffte.





Die Folgenacht brachte zunächst gefrierenden Regen, weshalb sich eine weitere Fahrt nicht gerade anbot. In einem wolkenfreien Zeitraum waren der grüne Bogen sowie gelbliche Strahlen am Westhorizont zu sehen. Auch am Abend des 1. November zeigte sich das Polarlicht von der schwächeren Seite, sodass ich die Zeit mit einer kurzen Meteorbeobachtung "füllte". Den 2. November hatten wir angesichts der Bedingungen (geringer  $K_p$ -Index, unsicheres Wetter) schon anders verplant. Ein nachmittägliches Update ließ aber eine merklich günstigere Lage erkennen. Schon beim Einkauf eines kleinen Imbisses für die folgende Fahrt (diesmal nach Nordwesten) erschien der halbe (bedeckte!) Himmel grün und orangefarben. Etwa 20 km weiter klarte der Himmel auf, und es zeigte sich ein sehr helles, reich strukturiertes und überaus lebendiges Polarlicht. Man sah regelrecht die Elektronen in die Strahlen hineinschießen, die zu sich windenden Bögen wurden.



Ich habe dabei die Kamera nur neben mich gestellt und immer wieder auf den Auslöser gedrückt, ohne etwas an den Einstellungen zu ändern – es wäre schade gewesen, das laufende Schauspiel zu verpassen. Als sich die Wolkenlücke schloss, ging es weiter nordwestwärts Richtung Abisko, was immer wieder als "der optimale Ort" für Polarlichtbeobachtungen gepriesen wird. Sicher gibt es durch die Lage nahe dem knapp 2100 m

hohen Kebnekaise desöfteren wolkenarme Bereiche. Doch so weit brauchten wir nicht; schon bald gab es wieder Beobachtungsmöglichkeiten, erneut mit brillantem Farb- und Formenspiel.



Schließlich fuhren wir doch noch bis fast nach Abisko, fanden dort aber bedeckten Himmel vor. Nur in Südrichtung gab es ein eigenartiges, auch leicht farbiges Licht. Es war der zunehmende Mond, der noch im südlichsten Teil der Ekliptik stand und dort hinter den Bergen blieb. Auf der Rückfahrt nach Kiruna gab es noch zwei Mal einen ordentlichen Nachschlag mit wieder anders erscheinenden Formen, diesmal vorrangig um den Zenit und einer Wolkenlücke, die fast eine halbe Stunde lang immer so blieb, dass der hellste Bereich gut zu sehen war.



Auch die letzte Nacht zeigte in Kiruna grüne und gelblich angeleuchtete bzw. durchleuchtete Wolken – es waren also wieder Polarlichter aktiv. Angesichts der Vornacht, der geringeren Aussichten auf vergleichbare Intensität und des nahenden Abreisetages haben wir keine Fahrt unternommen. Fazit: Es waren an jedem Abend vom 28.10. bis 2.11. Polarlichter zu sehen, aber es war stets mit einer gewissen Autofahrt verbunden. Das allerdings alleine dadurch, dass die Stadt eine ungeheure Menge an Licht abgibt. Als Ausgangsort ist Kiruna jedoch gut geeignet. Wie es zur selben Zeit an den anfangs betrachteten Alternativorten in Norwegen und Finnland aussah, können wir nicht sagen.

## Geminiden 2022 vor unserer Haustür

*Ina Rendtel, Mehlbeerenweg 5, 14469 Potsdam*

Eigentlich ist die Beobachtung der Geminiden aufgrund der Wettersituation Mitte Dezember in Deutschland immer mit kürzeren oder längeren Exkursionen verbunden. Eigentlich....

In diesem Jahr war dazu die astronomische Ausgangslage ungünstig: Das Maximum war für 13 Uhr UT am 13. 12. berechnet und der abnehmende Mond erschien bereits weit vor Mitternacht mit gehöriger Beeinflussung der Anzahl der sichtbaren Meteore. Trotz dieser Bedingungen liefen die Vorbereitungen für eine längere Beobachtungsfahrt an. Aber es sollte anders kommen.

Am 13. Dezember lockerte die Bewölkung im Laufe des Tages auf und die Vorhersage für den Abend und die Nacht war wider Erwarten super. Es sollte tatsächlich in der Gegend um Potsdam klar werden. Jetzt stand nur noch die Frage, ob unser Hausplatz bei Töplitz ausreicht oder ob wir einen Ort mit etwas besseren Bedingungen (die Lichtglocke Berlins stört weniger je weiter nach Westen es geht) aufsuchen. Die Wahl fiel schnell auf den rund 20 km entfernten Platz bei Wachow/Nauen, den wir schon von früheren Perseiden-, Lyriden- und Quadrantiden-Beobachtungen kannten. Die Lichtglocke Berlins stört nur wenig und die Rundumsicht ist aufgrund der etwas erhöhten Lage ohne Bäume nahezu perfekt.

Am 13.12. abends fuhren dann Jürgen und ich in Richtung Nordwesten und von 17.55 Uhr bis Mondaufgang beobachteten wir in ca. 3 Stunden bei einer Temperatur von -9 Grad Celsius und Windstille 26 bzw. 29 Geminiden. Die Kamera mit Fisheye-Objektiv gab aber schon nach kurzer Zeit ihre Durchsicht auf - das Objektiv war komplett vereist.



*Abb. 1: Die Wolkenverteilung am 14. Dezember 2022 um 14:30 Uhr zeigt größere Bereiche im Norden wolkenfrei. Die scharfe Wolkengrenze in der Mitte hielt sich fast den gesamten Tag hindurch beinahe ortsfest, driftete aber abends merklich südwärts.*

Das Beobachtungswetter hielt an (Abbildung 1) - und so konnten wir am 14. Dezember abends wieder unseren Platz bei Wachow ansteuern. Ungefähr 6 Stunden nach dem berechneten Maximum sollte die ZHR noch beträchtlich sein, der tiefe Radiantenstand verhinderte zunächst eine höhere Anzahl Geminiden. Im Laufe der Beobachtungszeit änderte sich das und die Zahl der Meteore stieg stetig an, da der Radiant an Höhe gewann. Durch die Registrierung in 15 min-Intervallen erhielten wir einen recht genauen Überblick und stellten größere Schwankungen in der Anzahl fest. Im Intervall 2130 – 2145 Uhr MEZ wurde mit 11 bzw. 12 Geminiden die höchste Anzahl erreicht.

Mit Mondaufgang beendeten wir bei -12 Grad Celsius nach ca. 4 Stunden die Beobachtung. Das Problem mit der Kamera wurde diesmal einfach gelöst: Zwei Fisheye-Objektive im Wechsel (das eine wurde im Auto zwischengelagert und eisfrei gemacht) sorgten für einige schöne Aufnahmen (Abbildung 2).

Auch die dritte Nacht in Folge wurde klar. Die abnehmende Aktivität der Geminiden am Abendhimmel ohne Mond beobachteten wir bei -8 Grad Celsius von unseren Hausplätzen in Töplitz bzw. Marquardt aus, ich mit 19 Geminiden in 3 Stunden und Jürgen später mit 10 Geminiden in 1,5 h.

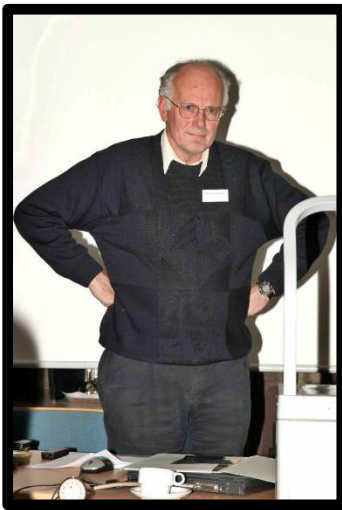


Und 2023? Am 12. Dezember ist Neumond, das berechnete Maximum liegt am 14. Dezember um 19.00 Uhr UT. Also fast optimale Bedingungen. Ob aber das Wetter so mitspielt wie dieses Jahr? Wir sind gespannt.

*Abbildung 2: Ein kurzes Geminidenmeteor von etwa 3 mag unweit des Radianten produzierte um 20:26 UT infolge der geringen Winkelgeschwindigkeit die hellste Spur. Der größte Anteil der fotografierten Meteore war übrigens horizontnahe... (Foto: Canon EOS 6Da mit f=8mm FisheyeObjektiv, 59s belichtet, ISO 4000); Jürgen Rendtel*

## Nachruf Günther Können (\* 20.09.1944, † 14.11.2022)

von Claudia Hinz, Oswaldtalstr. 9, 08340 Schwarzenberg



Im November erhielten wir die traurige Nachricht, dass uns Günther Können für immer verlassen hat. Er war dem AKM sehr verbunden, hat auf zwei AKM-Seminaren Fachvorträge gehalten und war auch bei den Onlinetreffen oft dabei. Nicht zuletzt hat er mit einigen AKM-Mitgliedern zusammen mehrere Artikel verfasst.

Der Physiker und Leiter der Abteilung Klimaanalyse des Königlichen Niederländischen Meteorologischen Instituts (KNMI) war auf dem Gebiet der Atmosphärischen Erscheinungen einer der Pioniere, die sich mit der Theorie und den Grundlagen optischer Phänomene beschäftigten. Besonders auf dem Gebiet der Polarisation des Himmels und einzelner Haloerscheinungen hat er sich mit seinen Forschungen, Abhandlungen und seinem Buch „Polarized light in Nature“ einen Namen gemacht. Aber auch Regenbögen, Glorien und Nebelbögen haben ihn besonders fasziniert. So sind in Zusammenarbeit mit AKM-Mitgliedern folgende Artikel entstanden:

- 2008: Visibility of stars, halos, and rainbows during solar eclipses (G. Können, C. Hinz)
- 2009: Polar stratospheric clouds over Western Europe (C. Hinz, P. Krämer, G. Können)
- 2009: Unusual Glories (C. Hinz, G. Können)
- 2013: Submoon (G. Können, R. Schmidt)

In METEOROS hat er folgende Artikel veröffentlicht:

- 2020: Beobachtungsvorschlag: Regulus in der Morgendämmerung am 3. Oktober 2020 (in German)
- 2022: Marshalo

Nachfolgend zwei persönliche Kommentare:

Claudia Hinz: „Ich persönlich habe immer sehr gern mit ihm zusammengearbeitet. Denn obwohl er mir auf theoretischem Gebiet weit überlegen war, erfolgte die Zusammenarbeit immer auf Augenhöhe. Zudem beflügelte er meine Arbeitsweise, sich anhand von Beobachtungsergebnissen der Theorie zu nähern, da dieses Vorgehen oft wissenschaftlich berechnete Theorien auf die praktische Probe stellt und manchmal eben auch widerlegt. Mit ihm verlieren wir einen großartigen Theoretiker und phantastischen Menschen. Leb wohl, lieber Günther!“

Alexander Haußmann: „Ich hatte das Glück, Günther bei einigen der Light&Color-Konferenzen persönlich begegnen zu können. Oft haben wir uns an einem Thema „festgebissen“ und noch wochenlang per Email weiterdiskutiert. Neben dem Schwerpunkt auf den Möglichkeiten und Grenzen der visuellen Beobachtung hatte Günther auch einen großen Fundus von dokumentierten Laborexperimenten aus mehreren Jahrzehnten. Auch hatte er die Übersicht über die niederländische Fachliteratur und konnte manches Rätsel der Quellenlage in Minnaerts Buch zuverlässig aufklären. Unser nun doch unwiderruflich letztes Treffen war 2019 auf dem idyllischen Parkgelände des Colleges von Bar Harbor direkt am Atlantik. Dort haben wir noch auf der Rückseite eines Rechnungsbelegs Ideen zur Beleuchtung von NLC skizziert. Ganz wichtig in unseren Gesprächen war aber auch der Blick hinter die Kulissen des Geschäfts, was mir die Tätigkeit im Redaktionsteam für den Tagungsband um einiges leichter gemacht hat. Bei alledem war immer sein feinsinniger Humor präsent. Danke, Günther, für alles, was ich von Dir lernen durfte.“

Link zu seiner Homepage mit allen Artikeln: [www.guntherkonnen.com](http://www.guntherkonnen.com)



Günther Können beim AKM-Seminar 2005 in Bad Honnef

International Meteor Organization  
**Meteorstrom-Kalender 2023**  
*herausgegeben von Jürgen Rendtel<sup>1</sup>*

**1 Einleitung**

Dies ist die deutschsprachige Version der 33. Ausgabe des Meteor Shower Calendar der International Meteor Organization (IMO). Ströme mit Rückdaten südlich von etwa  $\delta \approx -30^\circ$  sind von mittleren nördlichen Breiten generell nicht zu beobachten. Bemerkungen zu den Gegebenheiten in Mitteleuropa sind hingegen. Beobachtungsergebnisse, die nach Redaktionsschluss der englischen Ausgabe gewonnen wurden, sind berücksichtigt.

Die Aufmerksamkeiten der Beobachter sind sowohl auf die alljährlich wiederkehrenden Meteorströme (genaue Position von Peaks, Raten) als auch auf theoretisch mögliche Ereignisse gelenkt werden. Modellrechnungen können auf zusätzliche Peaks, erhöhte Raten oder kleine Aktivitätsausreißer geben. Deren Zeitpunkt ist eine wichtige Information. Selbst die Feststellung, dass zu einem rechnerisch möglichen Ereignis keine Bestätigung durch Beobachtungen erfolgt ("null Meteors") ist ein wichtiger Befund. Darüber hinaus kann der Kalender zur Planung von Beobachtungsaktivitäten genutzt werden.

Video-Kamerareihen zeichnen die Aktivität in praktisch allen Nächten auf. Visuelle Beobachter können jedoch ebenso wichtige Daten für viele Ströme beizubringen – insbesondere die zahlreichen Serien an einzelnen Stationen weit nördlichen und Parallelbeobachtungen wichtig für die Kalibrierung der Datenreihen sind. Visuelle Beobachtungen werden merklich durch Mondlicht beeinträchtigt. Allerdings können selbst Daten, die bei "mildem" Grenzgrade gewonnen wurden, für eine Reihe grundlegender Analysen herangezogen werden. In jedem Fall ist die sorgfältige Erfassung der Beobachtungsbedingungen essentiell.

Die Maxima der drei aktivsten Ströme liegen 2023 wie folgt:  
 Quadrantiden – zwei Tage vor Vollmond  
 Perseiden – abendende Mond  
 Geminden – Neumond.

Gute Bedingungen gibt es für die Maxima der April-Lyriden (zunehmende Mondsichel) und die Oktober-Dracoiden (abnehmende Mondsichel) sowie die Orioniden und Leoniden (nahe dem Ersten Viertel). Die stärksten nördlichen Ströme, die  $\eta$ -Aurigididen und die Stilleren  $\delta$ -Aurigididen, erreichen ihre Maxima praktisch bei Vollmond. Das gilt auch für die Antipoden und am Ende legt das Usuridennaximum knapp vier Tage vor Vollmond.

<sup>1</sup>„Ausgaben auf Grundlage von Meteor Observers Handbook 2012, herausgegeben von Jürgen Rendtel, IMO, 2014 (WB) sowie der „List of Comets and Lists of Meteor Showers“ (abgeleitet aus dem 18. Volume of Observation with the IMO Video Meteor Network“ von Siba Meda und Jürgen Rendtel (WGS 374, 2008, S. 98–121; kurz: VIM). Besondere Dank an Peter Jenniskens, Mikko Mäkelä und Jürgen Rendtel für neue Angaben und Hinweise zum berechneten Datum im Jahr 2023 (siehe auch die Literaturliste auf S.23). Wichtige Daten zu einigen Strömen stammten Maxima Rendtel bei, die bei einigen Stationen zu Ergänzungen oder neuen Einzelstärken führen. Dank auch an Tim Cooper, Robert Landgraf, Alexander Melchior, Ina Rendtel und Chris Stewart für die gewöhnliche Durchsicht der englischen sowie an André Kersch, Ulrich Sporberg und Peter Strunk für Korrekturen und Verbesserungsvorschläge der deutschen Version des Kalenders.“

## Meteorstrom-Kalender 2023

Wie in den Vorjahren gibt es den Meteorstrom-Kalender der IMO auch für 2023 in deutscher Sprache. Man findet ihn auch online auf den Webseiten des AKM (<https://www.meteoros.de/themen/meteor/>) und der IMO.

Wir versenden den Kalender mit dieser Dezember-Ausgabe von Meteoros - verbunden mit der Bitte, diesen wieder ausgiebig zu nutzen und dem ausdrücklichen Wunsch, diese Informationen anderen Interessenten zugänglich zu machen.

## English summary

**Visual meteor observations October 2022:** seven observers submitted 31 reports of their observations to the IMO, totaling data of 904 meteors noted in 59 hours effective observing time, covering 13 nights.

**Meteor shower list "plus":** adds information about showers which are not in the working list. However, activity from a few sources has been reported repeatedly or has been added to the IMO working list recently and we added corresponding data to our overview.

**Hints for the visual meteor observer in January 2023:** highlight the Quadrantids reaching their peak on January 4, 05h UT when the gibbous Moon is low in the western sky. There is a short moonless period until dawn. Later there are minor showers like the kappa-Cancriids (Jan 10) and the gamma-Ursae Minorids (Jan 18).

**Halo observations in August 2022 (addition):** in the previous issue we accidentally repeated the tables and graphs of July - here are the correct data for the month of August 2022.

**Halo observations in September 2022:** include reports from 24 observers. They noted 256 solar halos on 30 days and 16 lunar halos on six days. The halo activity index of 10.0 was significantly below the average of 42. The camera of A. Knöfel in Lindenberg recorded halos on 15 days, other observers had much less days with halos.

**Meteor observations of the IMO Video Meteor Network, fourth quarter 2019:** comprise data recorded by 80 cameras. The totals are 65,000 (Oct.), 25,000 (Nov.) and 56,000 meteors (Dec.). Details of the population index and the flux density are given for the Taurid branches (for 2019 as well as for the period 2011-2019). Data of the weak October Camelopardalids and the October Ursae Majorids are also given for the single return and the average. The report continues with analyses of the Orionids and the currently weak Leonids as well as the alpha-Monocerotids with their short outburst in 2019. The Geminid shower is the highlight, followed by the Ursids. The English version is accessible <https://www.imonet.org/reports/2019q4.pdf>

**IMO Video Meteor Network - review of 2019:** The amount of data is relatively constant since 2015. During the 21st year of the network, 34 observers (93 cameras) from nine countries contributed to the sample. Data were collected in 365 nights (totaling 117,970 observing hours, 433,017 meteors).

**Lights in the night sky over northern Sweden:** describe aurora sightings made within a week between 2022 October 28 and November 3 from Swedish Lapland. The aurora appeared in quite different forms and brightness, covering almost all types.

**Geminids 2022 "from the backyard":** have been observed on December 14-15. Despite the peak timing in the afternoon of December 14, the bright waning Moon appearing well before midnight and the low temperatures, the observations were successful and fun.

**Obituary Günther Können (20.09.1944-14.11.2022):** in November we heard the sad news that Günther Können passed away. He was a pioneer of research concerning optical atmospheric phenomena, gave also talks at AKM-Seminars and published several papers together with members of the AKM.

**The 2023 Meteor Shower Calendar:** is available in German now and can be found on the AKM webpage as well as on the IMO webpage.

**The cover image:** shows mirror phenomena observed on 2022 December 18 from the Fichtelberg in the Erzgebirge mountains. The mountains of the Bayerische Wald in about 160 km distance changed their appearance within minutes (photo: Claudia Hinz)

## Unser Titelbild...

...zeigt Luftspiegelungen am 18.12.2022 auf dem Fichtelberg im Erzgebirge. Der 160 km entfernte Bayerische Wald veränderte sein Aussehen minütlich! (Abb.: Claudia Hinz)

---

### 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 / AllSky7-Netz: Sirko Molau, Abenstalstraße 13 b, 84072 Seysdorf

Beobachtungshinweise: Roland Winkler, Im Lumbsch 21, 04416 Markkleeberg

Feuerkugeln: Jörg Strunk, Kneippstr. 14, 32049 Herford

Halos: Wolfgang Hinz, Oswaldtalstr. 9, 08340 Schwarzenberg

Meteorite: Dieter Heinlein, Lilienstraße 3, 86156 Augsburg

Polarlichter: Andreas Möller, Ernst-Reinke-Str. 3, 10369 Berlin

**Bezugspreis:** Für Mitglieder des AKM ist 2022 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“ auf das Konto des AK Meteore bei der Berliner Volksbank Potsdam 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](mailto:Ina.Rendtel@meteoros.de)