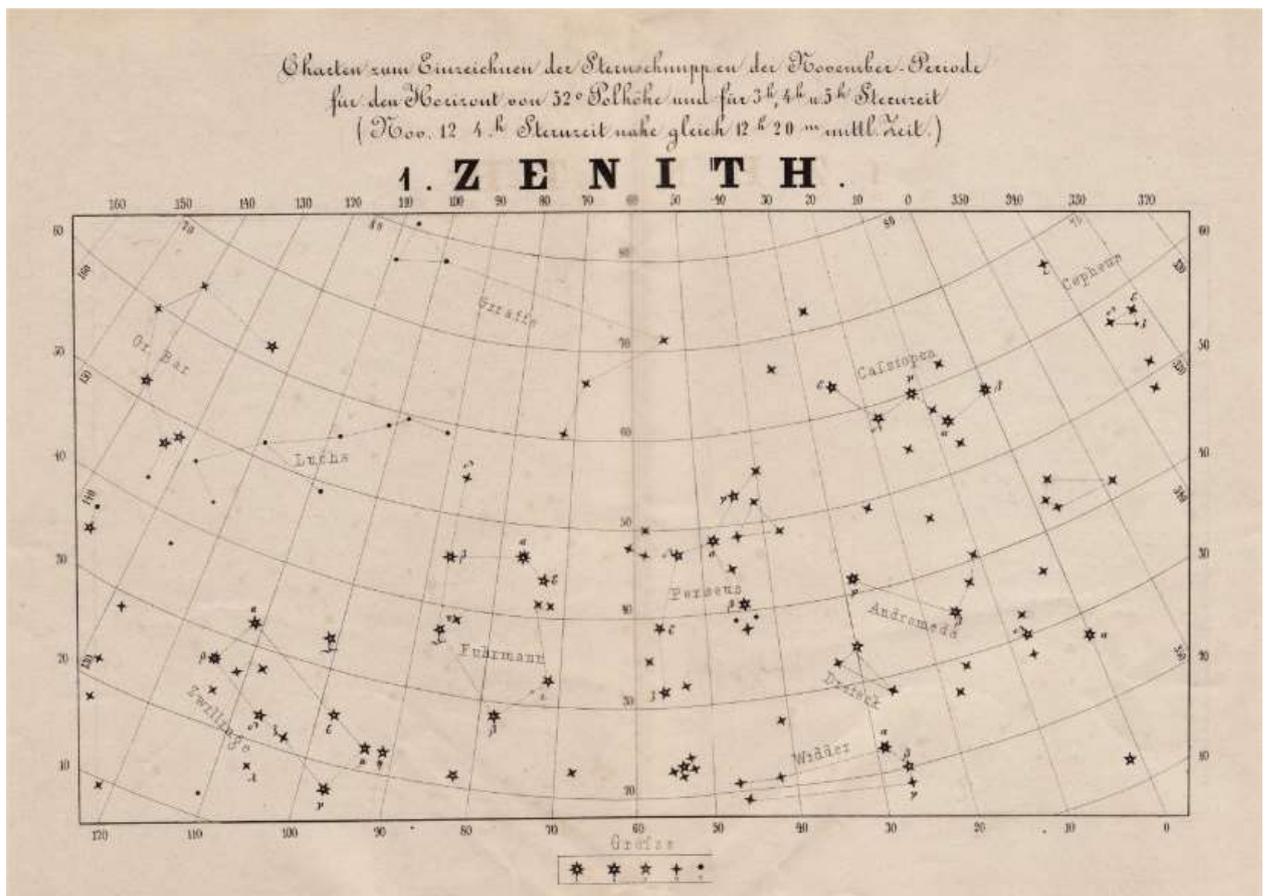


METEOROS

ISSN 1435-0424
 Jahrgang 26
 Nr. 6 / 2023



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 Lyriden im April 2023	144
Hinweise für visuellen Meteorbeobachter im Juli 2023	146
Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network - Erstes Quartal 2020	147
Die Halos im März 2023	155
Der Meteoritenfall in Elmshorn am 25. April 2023	158
Sternkarten für Meteorbeobachtungen	167
Summary.....	175
Titelbild, Impressum.....	176

Visuelle Meteorbeobachtungen und die Lyriden im April 2023

Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Potsdam

Juergen.Rendtel@meteoros.de

Beobachtungen im April

Für einige Beobachter sind die April-Lyriden ein Anlass, ihren "Meteor-Beobachtungs-Winterschlaf" zu beenden. Neumond am 20. – das ist doch schon mal ein Angebot. Allerdings wurde das Maximum selbst weitgehend bedeckt gehalten: In der Nacht 22./23. gelangen keine Beobachtungen.

Im April 2023 haben fünf Beobachter Daten aus insgesamt 36,60 Stunden effektiver Beobachtungszeit mitgeteilt. In den 18 Einsätzen (neun Nächte) wurden 484 Meteore gesehen. Die ertragreichste Nacht war die vor dem Lyriden-Maximum. Hier waren vier Beobachter aktiv und haben praktisch den gesamten verfügbaren dunklen Zeitraum erfasst.

Beobachter im April 2023		T_{eff} [h]	Nächte	Meteore
BADPI	Pierre Bader, Würzburg	1,10	1	13
RENIN	Ina Rendtel, Potsdam	16,45	8	273
RENJU	Jürgen Rendtel, Potsdam	12,50	5	144
WACSA	Sabine Wächter, Radebeul	1,55	1	12
WINRO	Roland Winkler, Markkleeberg	4,00	2	42

Dt	T_A	T_E	λ_{\odot}	T_{eff}	m_{gr}	\sum_n	Ströme/sporadische Meteore				Beob.	Ort	Meth./ Int.
							LYR	ANT	ETA	SPO			
April 2023													
07	V o l l m o n d												
11	2233	0133	21.52	3.00	6.42	21	2	6		13	RENJU	Mq	R, 3
12	2330	0130	22.52	2.00	6.84	28	5	4		19	RENIN	SG	C, 2
18	2310	0210	28.40	3.00	6.82	29	9	9	/	29	RENIN	Al	C, 3
19	0200	0245	28.47	0.75	6.15	8	2	2	0	4	RENJU	Mq	C
19	2215	2345	29.31	1.50	6.90	15	5	4	/	15	RENIN	Hu	C, 2
20	2150	2250	30.26	1.00	6.79	9	2	2	/	9	RENIN	LP	C
20	2205	0005	30.29	2.00	6.22	18	6	3	/	9	WINRO	Mb	C, 2
20	2335	0235	30.37	3.00	6.32	32	11	6	0	15	RENJU	Mq	C, 4
21	2048	2221	31.20	1.55	5.72	12	3	2	/	7	WACSA	Ra	C, 2
21	2145	2345	31.25	2.00	6.25	24	7	4	/	13	WINRO	Mb	C, 2
21	2255	0010	31.28	1.10	6.30	12	5	2	/	6	BADPI	Um	P
21	2315	0230	31.34	3.25	6.39	49	14	11	1	23	RENJU	Tö	C, 5
23	2240	0158	33.26	3.05	6.84	51	12	9	/	30	RENIN	Mz	C, 3
25	2305	0135	35.22	2.50	6.38	34	11	4	/	19	RENJU	Mq	C, 3
25	2325	0225	35.24	3.00	6.86	55	9	10	3	33	RENIN	MV	C/R, 3
27	0130	0309	36.27	1.65	6.82	35	6	5	4	20	RENIN	La	C, 2

Erklärungen der Daten in dieser Tabelle sind in *Meteoros* 1/2023, Seite 4 zu finden.

Beobachtungsorte:

AL	Alleyras, Frankreich (44°54'3"N; 3°41'4"E)
Hu	Hures-la-Parade, Frankreich (44°13'19"N; 3°21'21"E)
La	Lagnes, Frankreich (43°53'31"N; 5°7'58"E)
LP	Le Pompidou, Frankreich (44°10'57"N; 3°41'7"E)
Mb	Markkleeberg, Sachsen (51°17'N; 12°22'E)
Mq	Marquardt, Brandenburg (52°27'23"N; 12°58'15"E)
MV	Mont Ventoux, Frankreich (44°9'27"N; 5°18'37"E)
Mz	Mazan, Frankreich (44°05'4"N; 5°6'48"E)
Ra	Radebeul, Sachsen (51°7'7"N; 13°36'33"E)
SG	Saint-Gènes-Champanelle, Frankreich (45°43'57"N; 2°58'22"E)
Tö	Töplitz, Brandenburg (52°26'51"N; 12°55'15"E)
Um	Untermaßfeld, Thüringen (50°31'29"N; 10°24'20"E)

Berücksichtigte Ströme:		
ANT	Antihelion-Quelle	10.12.–10. 9.
031 ETA	η -Aquariiden	19. 4.–28. 5.
006 LYR	Lyriden	15. 4.–30. 4.
SPO	Sporadisch	

Aktivität der April-Lyriden 2023

Schön wär's gewesen: Ein Lyriden-Maximum ohne Mondlicht und dazu die Aussicht, dass es um 1^hUT auftreten könnte – wenn also der Radiant hier ganz weit oben steht. Aber da kann (ab-)geholfen werden. In diesem Falle durch Wolken. Die beiden Nachbar-Nächte waren besser.

Also sehen wir uns die Ergebnisse an, die international zusammengetragen wurden (Abbildung 1). Da finden wir tatsächlich das Maximum am erwarteten Platz, bei 32°32' Sonnenlänge, also 1^hUT am 23. April. Die ZHR lag mit 18 praktisch genau auf dem langfristig bekannten Wert, so als hätten sich die Beobachter abgesprochen. Der Wert basiert auf > 50 Lyriden in neun Intervallen bei mindestens +6.0 mag Grenzgröße.

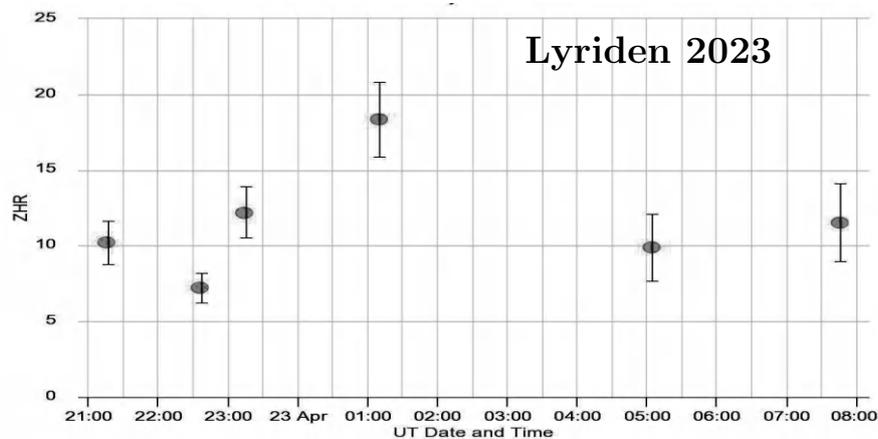


Abbildung 1: Das Lyriden-Maximum 2023: ZHR aus den visuellen Daten der IMO-Webseite (Stand 14. Juni 2023). www.imo.net/members/imo_live_shower?shower=LYR&year=2023

In den Daten des IMO Video Meteor Networks sieht das Ganze recht ähnlich aus (Abbildung 2), wobei die Kalibration der ZHR nicht zu gut mit den visuellen ZHR übereinstimmenden Werten führt. Vergleicht man jedoch die Flussdichte-Werte von 2023 mit denen der Vorjahre, ist klar, dass die Lyriden ein "normales" Aktivitätsniveau erreichten.

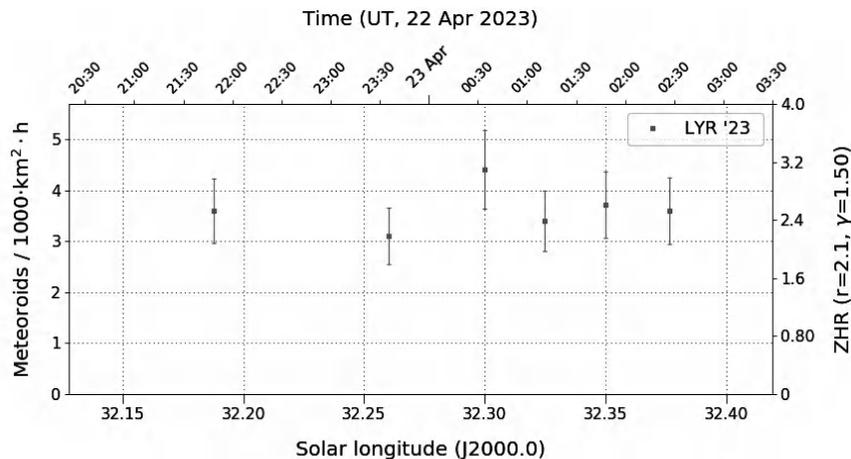


Abbildung 2: Flussdichte der Lyriden zum Maximum 2023 aus den vorläufigen Werten auf <https://meteorflux.org/> (14. Juni 2023).

In beiden Fällen wurde $r = 2.10$ konstant verwendet. Visuell: $N > 50$ pro ZHR-Wert, minimal 30 min Binning; Video: $N > 30$ pro Einzelwert, binning 20 min. Die Position der maximalen ZHR / Flussdichte stimmen sehr gut überein.

Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network Erstes Quartal 2020

von Sirko Molau. Abenstalstr. 13b. 84072 Seysdorf

Im ersten Quartal 2020 kamen gut 80 Videokameras zum Einsatz. Das Wetter war wie für diese Jahreszeit üblich nicht besonders gut, aber trotzdem konnten umfangreiche Daten zur Meteoraktivität im Winter gewonnen werden (Abbildung 1).

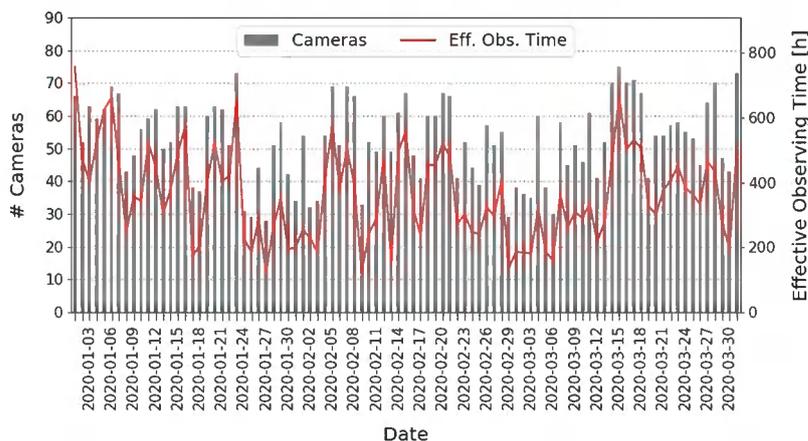


Abbildung 1: Zahl der im 1. Quartal 2020 pro Nacht eingesetzten Kameras (graue Balken) und effektive Beobachtungszeit dieser Kameras pro Nacht (rote Linie).

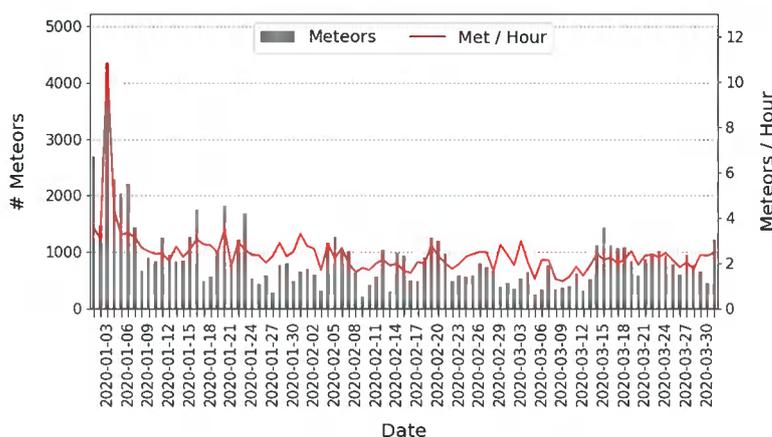


Abbildung 2: Zahl der im 1. Quartal 2020 pro Nacht aufgezeichneten Meteore (graue Balken) und mittlere Anzahl der Meteore pro Stunde (rote Linie).

Im Januar zeichneten wir fast 38.000 Meteore in über 12.100 auf. Das sind gut 150 Stunden und sogar 4.000 Meteore mehr als im bisherigen Spitzenmonat 2017. Die Februarausbeute lag mit knapp 10.000 Beobachtungsstunden und 21.000 Meteore zwar deutlich unter dem Vorjahresergebnis, stellt aber trotzdem eines der besten Februarergebnisse in der Geschichte des IMO-Netzwerks dar. Im März zeichnen wir schließlich über 22.000 Meteore in mehr als 11.700 Beobachtungsstunden auf. Auch das ist eines der besten Ergebnisse, dass wir jemals im März erzielt haben. Auf das ganze Quartal gerechnet liegen 2019 und 2020 quasi gleichauf. Am Ende waren es marginale 200 Beobachtungsstunden und 100 Meteore mehr als im Vorjahr.

Während die stündliche Meteorrate zu den Quadrantiden kurzzeitig in die Höhe schoss, sackte sie danach deutlich ab und erreichte im März ihr jährliches Minimum von etwa zwei Meteoren pro Stunde (Abbildung 2).

Womit wir auch gleich beim ersten und einzigen Höhepunkt des Berichtzeitraums wären. Der Quadrantidenradiant gewinnt erst nach lokaler Mitternacht zunehmend an Höhe, so dass der zunehmende Halbmond in der relevanten zweiten Nachthälfte nicht mehr störte. Allerdings war das Maximum für 8 Uhr UT am 4. Januar vorhergesagt, also außerhalb des europäischen Beobachtungsfensters. Die stündlichen Raten sollten den Morgenstunden des 4. Januar dramatisch zunehmen, weil sowohl die Aktivität des Meteorstrom als

auch die Radiantenhöhe ansteigen. Am folgenden Abend sollte das Spektakel hingegen vorbei sein, wenn die steil abnehmende Rate mit dem Radianten in unterer Kulmination zusammenfällt.

Und so war es auch: Während in der ersten Stunde nach Mitternacht des 3./4. Januar gut 100 Quadrantiden aufgezeichnet wurden, waren es in der letzten Stunde vor der Dämmerung fast 700. Am folgenden Abend blieb es bei ca. 10 Quadrantiden pro Stunde.

Korrigiert man die Zählraten um die Radiantenhöhe und die anderen relevanten Parameter, ergibt sich für den Morgen des 4. Januar eine fast konstante Flussdichte von ca. 20 Meteoroiden pro 1.000 km² und Stunde, die in Richtung Morgendämmerung sogar eher abnimmt (Abbildung 3). Das würde bedeuten, dass das Maximum 2020 einige Stunde verfrüht war.

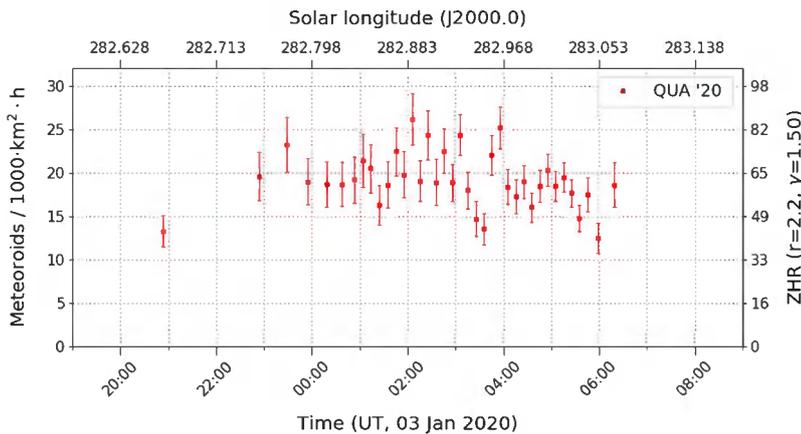


Abbildung 3: Aktivitätsprofil der Quadrantiden am 3./4. Januar 2020, abgeleitet aus Beobachtungen des IMO Video Meteor Networks.

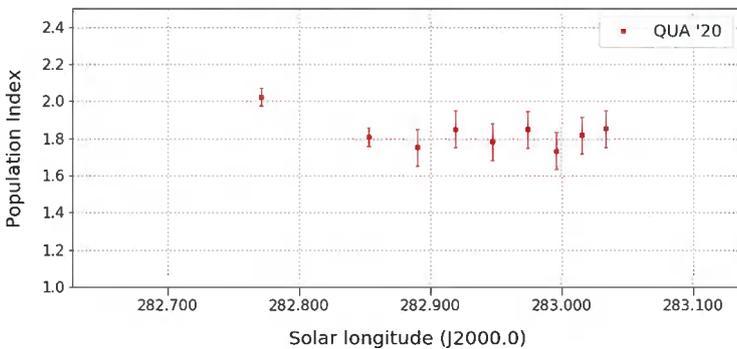


Abbildung 4: Populationsindex der Quadrantiden in der Maximumsnacht im Januar 2020.

Der Populationsindex lag in der Nacht konstant bei $r=1,8$ (Abbildung 4).

Das verfrühte Maximum bestätigt sich, wenn man das Flussdichteprofil 2020 mit dem langjährigen Mittelwert der Jahre 2011 bis 2019 vergleicht (Abbildung 5, links). Noch deutlicher wird das Ergebnis, wenn man die zum jetzigen Zeitpunkt noch unvollständig vorliegenden Daten der Jahre 2021 bis 2023 hinzunimmt (Abbildung 5, rechts). Es scheint so, als hätte sich das Maximum ab 2020 schlagartig um 0,4° Sonnenlänge bzw. 10 Stunden nach vorne verlagert.

Die visuellen Beobachtungen der IMO ergeben für 2020 ein Maximum bei 4 Uhr UT, also auch verfrüht, aber nicht ganz so deutlich.

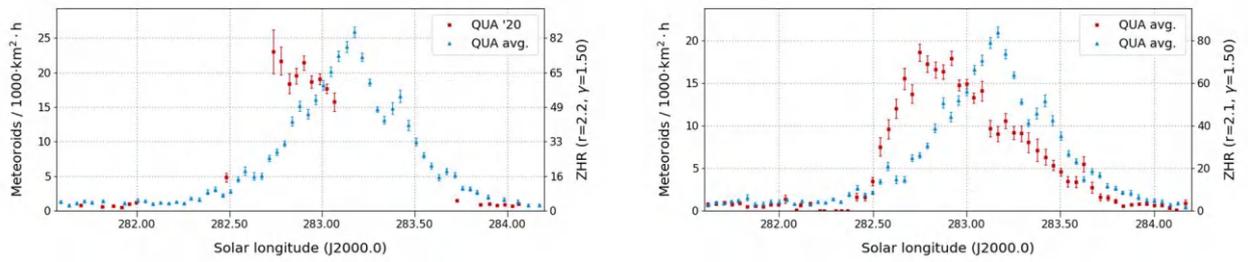


Abbildung 5: Vergleich des Aktivitätsprofils der Quadrantiden 2020 mit dem Durchschnitt der Jahre 2011 bis 2019 (links). Auf der rechten Seite wurde das Profil von 2020 um die bereits prozessierten Daten der Jahre 2021 bis 2023 ergänzt.

Und das war es auch schon mit den Meteorströmen im 1. Quartal. Weder die delta-Leoniden noch ein anderer Strom zeichnete sich merklich in unseren Daten ab. Die Flussdichte der Antihelionquelle lag im Januar und Februar unter 1,5 Meteoroiden pro 1.000 km² und Stunde und stieg im März auf Werte über 1,5 (Abbildung 6). Die Maxima korrelieren „erwartungsgemäß“ mit den Zeiten des Vollmonds, der jeweils am Ende der ersten Monatsdekade eintrat.

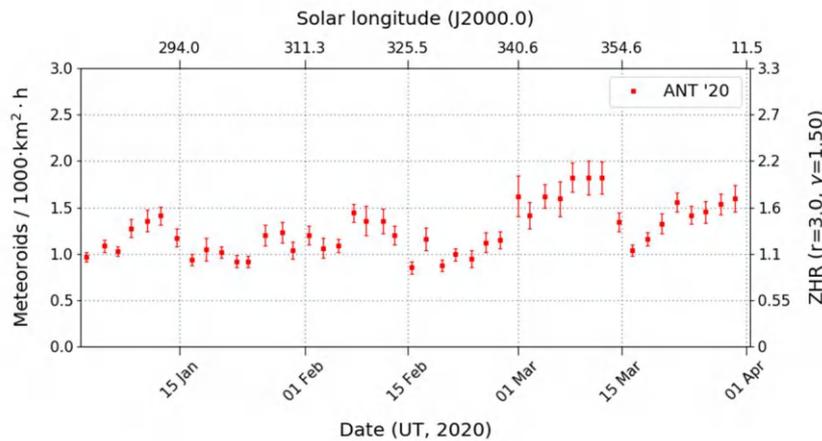


Abbildung 6: Aktivitätsprofil der Antihelionquelle im 1. Quartal 2020, abgeleitet aus Beobachtungen des IMO-Netzwerks.

Auf dem AKM-Seminar 2022 wurde eine Methode vorgestellt, wie man den Einfluss des Mondes ein wenig reduzieren kann. Die Flussdichtedatenbank wurde um Sonnen- und Mondhöhe, Mondphase sowie den Mondabstand vom Gesichtsfeld erweitert. Wenn man also Beobachtungen mit deutlichem Mondeinfluss (Mondphase >10%, Mondhöhe >0° und Mondabstand <90°) herausfiltert, werden die periodischen Schwankungen etwas geringer (Abbildung 7). So richtig zufriedenstellend ist das Ergebnis jedoch nicht, weil man dabei natürlich einen merklichen Teil der Beobachtungen verwirft und die Fehlerbalken dementsprechend größer werden.

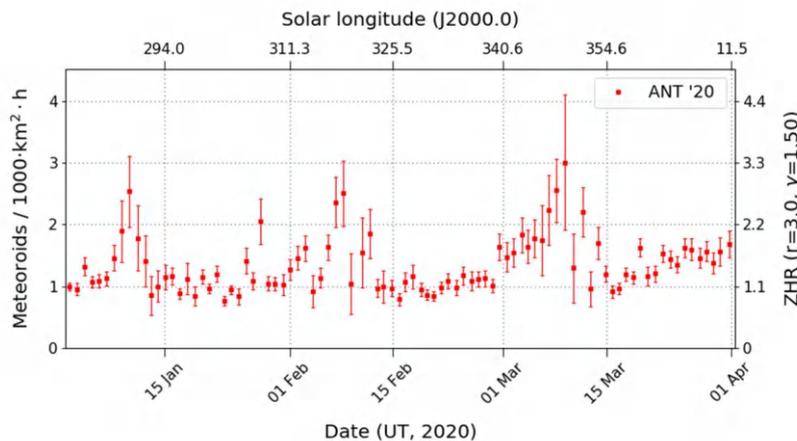


Abbildung 7: Aktivitätsprofil der Antihelionquelle im 1. Quartal 2020, wobei Beobachtungen mit störendem Mondeinfluss herausgefiltert wurden.

Besser wäre es, wenn man die Flussdichte um den Mondeinfluss korrigieren könnte. Die nötigen Mondparameter liegen ja vor – man benötigt nur die richtige Korrekturfunktion für die Flussdichte. Im Folgenden soll beschrieben werden, wie eine solche Funktion hergeleitet wurde.

Zunächst benötigt man eine verlässliche „Eichquelle“, also einen Strom mit konstanter Aktivität, der lange Zeit aktiv ist. Die Antihelionquelle bietet sich dafür an, aber ist ihre Aktivität im Laufe des Jahres wirklich konstant? Dazu haben wir das mittlere ANT-Aktivitätsprofil der Jahre 2011 bis 2019 berechnet. In dieser langen Zeitspanne sollte sich der Einfluss des Mondes wegmitteln. Heraus kam eine Kurve, die sich als Summe zweier Sinusfunktionen approximieren lässt (Abbildung 8).

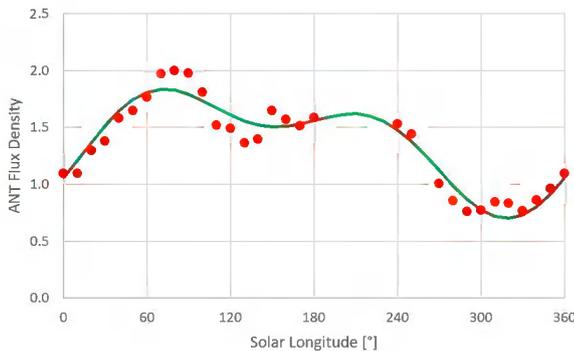


Abbildung 8: Mittleres Antihelion-Aktivitätsprofil der Jahre 2011 bis 2019, sowie ein Fit aus der Summe zweier Sinusfunktionen.

Die Abhängigkeit der Flussdichte FD der Antihelionquelle von der Sonnenlänge SL (in Grad) lautet näherungsweise:

$$(1) \quad FD = 1,38 + 0,42 \sin(SL - 37) + 0,27 \sin(2xSL - 16)$$

Als nächstes wurden alle Flussdichtemessungen der Antihelionquelle in Abhängigkeit des jeweiligen Mondparameters akkumuliert, wobei jede Messung um den Erwartungswert zur jeweiligen Sonnenlänge nach Formel (1) korrigiert wurde. Dabei wurden nur Beobachtungen herangezogen, bei denen der Mond über dem Horizont stand.

In einer ersten Testreihe wurde die Abhängigkeit der Antihelion-Flussdichte von den drei Parametern Mondphase, Mondhöhe und Mondabstand einzeln ermittelt und jeweils eine quadratische Funktion mit drei freien Parametern gefittet.

Bei der Mondphase ergibt sich interessanterweise keine monotone Funktion. Die geringste Korrektur erhält man bei einer Mondphase von 40% – bei kleineren oder größeren Mondphasen weicht die ermittelte ANT-Flussdichte stärker vom Durchschnitt ab (Abbildung 9, links). Der Nachteil bei dieser Art der Modellierung ist, dass die Mondphase und damit der Korrekturfaktor im Laufe einer Nacht quasi konstant bleibt, obwohl sich der Einfluss des Mondes auf das Gesichtsfeld der Kamera deutlich verändert.

Errechnet man die Flussdichte in Abhängigkeit von der Mondhöhe, ergibt sich eine nahezu lineare Funktion (Abbildung 9, Mitte). Je höher der Mond steht, desto größer ist der Korrekturfaktor. Das ist nachvollziehbar, allerdings sagt die Mondhöhe allein nichts darüber aus, wie hell der Mond ist und wie weit er vom Gesichtsfeld entfernt ist.

Auch die Abhängigkeit der Flussdichte vom Abstand des Mondes vom Gesichtsfeld ist nahezu linear (Abbildung 9, rechts). Je weiter der Mond vom Gesichtsfeld entfernt ist, desto geringer die Abweichung vom Mittelwert. Die Mondhelligkeit wird bei dieser Korrektur ignoriert.

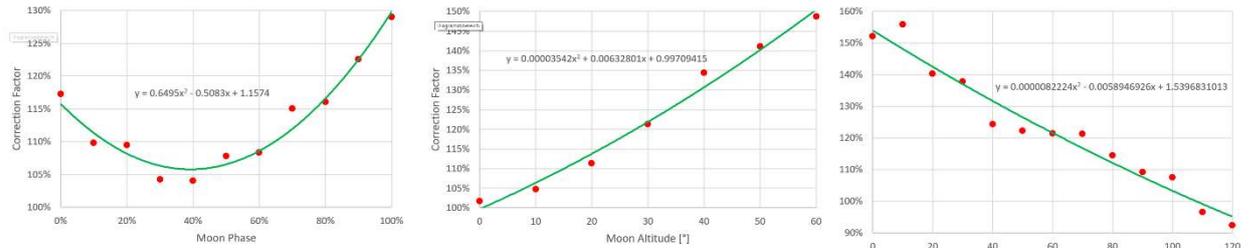


Abbildung 9: Einfluss von Mondphase (links), Mondhöhe (Mitte) und Mondabstand vom Gesichtsfeld (rechts) auf das normierte Flussdichteprofil der Antihelionquelle.

In Abbildung 10 wird gezeigt, wie sich die genannten quadratischen Korrekturfunktionen auf das Aktivitätsprofil der Antihelionquelle im 1. Quartal 2020 auswirken. In allen drei Fällen werden die periodischen Schwankungen kleiner, verschwinden aber nicht völlig. Alle Methoden schneiden etwa gleich gut ab, wobei die Korrektur der Mondhöhe subjektiv einen Tick besser funktioniert als die anderen beiden Parameter.

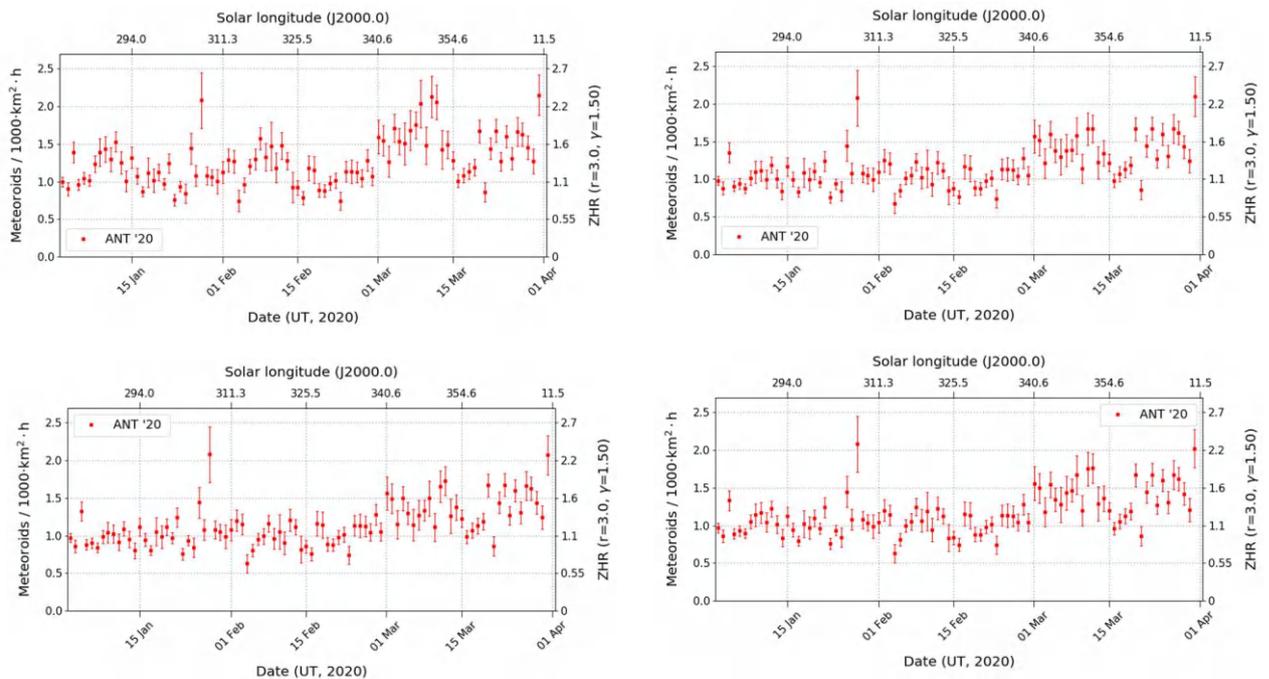


Abbildung 10: Unkorrigiertes Aktivitätsprofil der Antihelionquelle im 1. Quartal 2020 (oben links) sowie Profile, die um die Mondphase (oben rechts), die Mondhöhe (unten links) und den Mondabstand (unten rechts) korrigiert wurden.

Nachdem einzelne Mondparameter wie beschrieben den Einfluss des Mondes nicht umfänglich widerspiegeln, wurden in einer zweiten Testreihe jeweils Kombinationen von zwei Parametern betrachtet. Dabei sind pro Modell bereits neun freie Parameter einer quadratischen Regression zu schätzen und da es mehr Parameterkombinationen gibt, stehen für jede Kombination weniger Beobachtungen zur Verfügung. Dementsprechend stärker streuen die Messungen. Abbildung 11 zeigt oben die originalen Messwerte und unten die gefittete quadratische Funktion für die Kombination aus Mondphase und Mondhöhe (links), Mondphase und Mondabstand (Mitte) sowie Mondhöhe und Mondabstand (rechts). Man erkennt, dass bestimmte Parameterkombinationen am Nachthimmel nicht vorkommen können (z.B. schmale Mondsichel im Zenit).

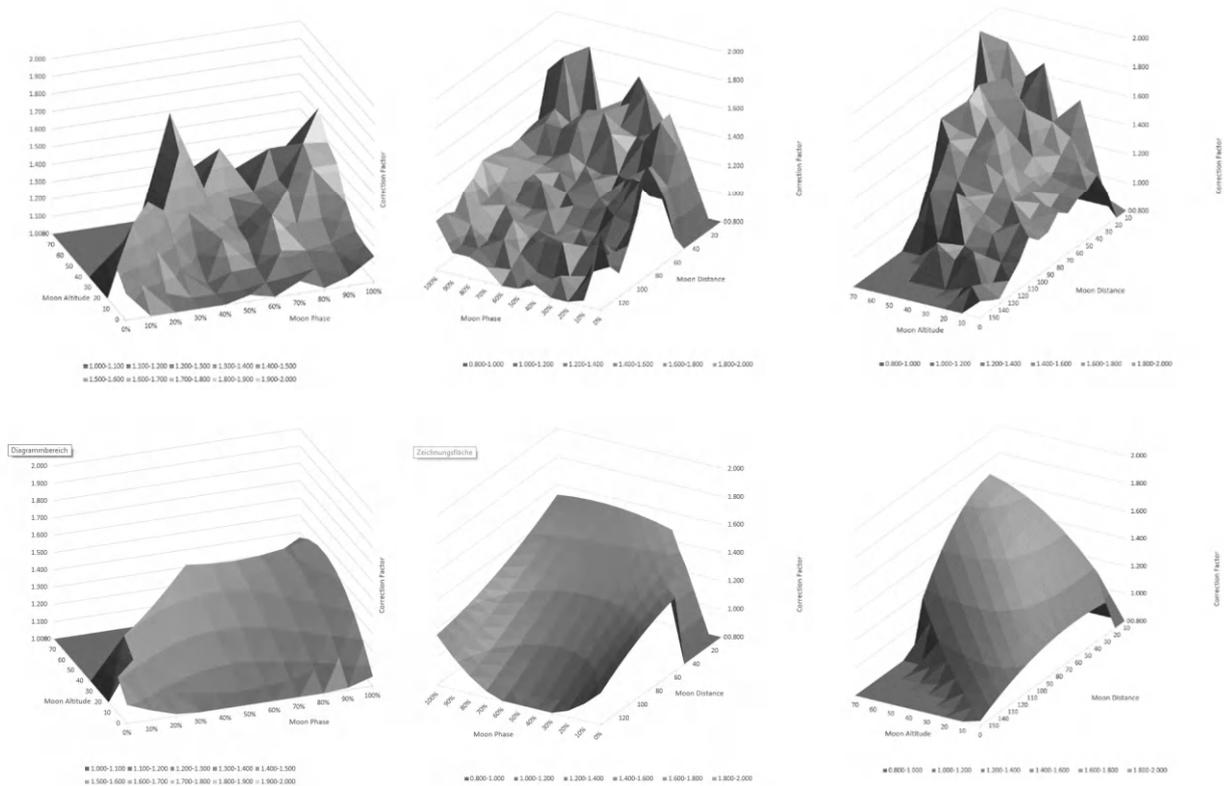


Abbildung 11: Einfluss der Mondphase und Mondhöhe (links), Mondphase und Mondabstand (Mitte) sowie Mondhöhe und Mondabstand (rechts) auf das normierte Flussdichteprofil der Antihelionquelle. Oben sind die originalen Messwerte dargestellt, unten der quadratische Fit.

Abbildung 12 zeigt schließlich, dass die Verwendung dieser Parameterkombinationen das Flussdichteprofil noch weiter glättet. Wiederum schneiden alle drei Parameterkombinationen etwa gleich gut ab, so dass keine der Kombinationen besonders hervorzuheben ist. Die periodischen Schwankungen sind weitestgehend verschwunden und der erwartungsgemäße Anstieg der Antihelionaktivität zum Ende des 1. Quartals (siehe Abbildung 8) wird deutlicher sichtbar.

Eine Kombination aller drei Parameter in einem Modell wurde ebenfalls getestet, hat aber keine weiteren Verbesserungen gebracht. Die Zahl der freien Parameter eines quadratischen Fits steigt auf 27 und es stehen wiederum deutlich weniger Daten pro Parameterkombination zur Verfügung. Zudem enthält das Modell deutliche Redundanzen, da eine Kombination von zwei Parametern den dritten bereits merklich einschränkt. So ist zum Beispiel die Mondhöhe bei kleiner Mondphase immer gering, weil der Mond nahe der Sonne steht und kurz nach ihr unter bzw. kurz vor ihr aufgeht. Aus demselben Grund sind geringe Mondabstände vom Gesichtsfeld bei großen Mondphasen wahrscheinlicher als bei kleinen, und der Mondabstand vom Gesichtsfeld ist bei mittleren Mondhöhen im Schnitt geringer, weil Meteorkameras in der Regel nicht zum Horizont oder in den Zenit blicken.

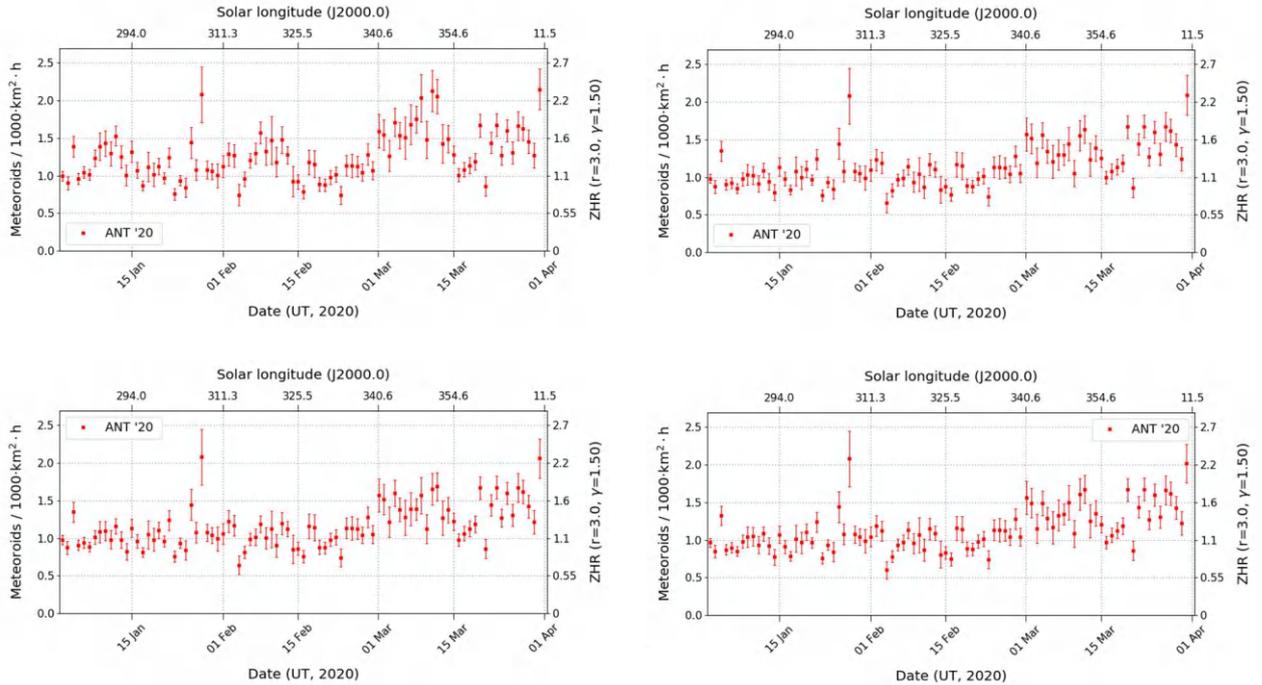


Abbildung 12: Unkorrigiertes Aktivitätsprofil der Antihelionquelle im 1. Quartal 2020 (oben links) sowie Profile, die um die Mondphase und Mondhöhe (oben rechts), Mondphase und Mondabstand (unten links) sowie Mondhöhe und Mondabstand (unten rechts) korrigiert wurden.

Alle Korrekturoptionen wurden in MeteorFlux implementiert (Abbildung 13), wobei man sowohl die Parameterkombination als auch die Koeffizienten der Korrekturfunktion frei wählen kann. Damit wird sich bei zukünftigen Analysen zeigen, ob die Korrektur der Mondparameter für andere Ströme dieselben Verbesserungen erbringt wie für die Antihelionquelle.

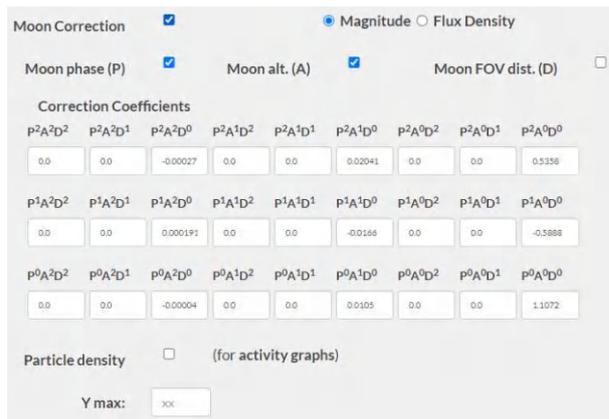


Abbildung 13: Implementierung der verschiedenen Korrekturfunktionen in MeteorFlux.

Tabelle 1a: Beobachterübersicht 1. Quartal 2020.

Code	Name	Ort	Kamera	Januar			Februar			März		
				Nächte	Zeit [h]	Meteore	Nächte	Zeit [h]	Meteore	Nächte	Zeit [h]	Meteore
ARLRA	Arlt	Ludwigsfelde/DE	LUDWIG2	21	134,9	700	21	86,7	261	27	169,5	646
BERER	Berkó	Ludanyhalaszi/HU	HULUD1	4	38,7	152	-	-	-	-	-	-
BIATO	Bianchi	Mt. San Lorenzo/IT	OMSL1	25	183,7	474	24	201,6	361	22	94,1	169
BOMMA	Bombardini	Faenza/IT	MARIO	26	217,4	691	26	212,9	554	26	170,8	419
BRIBE	Klemt	Herne/DE	HERMINE	19	118,9	288	19	70,4	101	23	147,0	292
		Berg, Gladbach/DE	KLEMOI	21	101,3	241	16	66,2	101	21	141,8	271
CARMA	Carli	Monte Baldo/IT	BMH2	24	274,7	1333	25	258,7	922	20	153,5	534
CASFL	Castellani	Monte Baldo/IT	BMH1	24	261,1	1298	25	262,6	1046	20	151,3	556
CINFR	Cineglossio	Faenza/IT	JENNI	28	225,8	692	26	219,2	611	26	181,9	373
CRIST	Crivello	Valbrenvenna/IT	ARCI	23	203,6	621	23	195,1	331	24	138,8	263
			BILBO	23	204,1	897	23	191,5	475	25	163,0	322
			C3P8	20	179,0	407	19	163,5	237	23	162,1	215
			STG38	23	220,9	1060	23	205,5	617	22	169,7	471
ELTMA	Eltri	Venezia/IT	MET38	10	92,9	218	16	139,6	264	19	106,1	180
FORKE	Förster	Carlsfeld/DE	AKM3	15	131,3	374	7	30,0	58	21	161,5	354
GONRU	Goncalves	Tomar/PT	TEMPLAR1	24	156,2	404	26	202,8	462	25	180,0	310
			TEMPLAR2	21	163,4	352	25	204,5	374	24	174,5	259
			TEMPLAR3	16	128,9	112	18	163,7	81	20	146,3	63
			TEMPLAR4	23	141,9	312	23	171,3	274	23	148,8	231
			TEMPLAR5	20	137,4	344	23	176,0	297	22	137,6	157
GOVMI	Govedic	Sredisce ob Dr./SI	ORION2	23	122,6	409	23	151,7	255	19	134,6	305
			ORION3	22	160,2	206	22	175,1	154	18	117,1	113
			ORION4	20	105,7	179	23	124,6	112	14	63,7	70
HINWO	Hinz	Schwarzenberg/DE	HINWO1	22	174,8	429	16	77,1	133	23	163,8	347
IGAAN	Igaz	Budapest/HU	HUPOL	14	96,7	122	5	23,1	24	13	62,8	59
JONKA	Jonas	Budapest/HU	HUSOR	14	114,1	163	20	131,8	99	19	161,6	110
			HUSOR2	14	118,4	184	21	148,5	137	22	165,5	129
KACJA	Kac	Kamnik/SI	CVETKA	23	199,8	818	14	105,7	285	16	112,9	283
			METKA	23	68,4	167	24	57,0	141	19	41,1	103
			REZIKA	23	209,7	1478	14	98,5	461	16	109,2	508
		Ljubljana/SI	STEFKA	23	216,5	621	14	106,5	176	15	108,7	202
KNOAN	Knöfel	Berlin/DE	ARMEFA	19	132,2	224	14	57,2	69	24	172,8	256
KOSDE	Koschny	La Palma / ES	ICC7	17	96,2	153	16	69,1	83	13	45,8	70
			ICC9	30	255,6	1645	28	218,7	1171	25	168,0	838
			LIC1	11	82,2	123	12	62,6	73	14	45,7	61
			LIC2	29	276	1860	27	216,9	1105	27	185,8	875
KWIMA	Kwinta	Krakow/PL	PAV06	11	91,5	60	9	54,9	30	19	121,6	49
			PAV07	14	118,2	106	8	43,1	34	21	139,7	77
			PAV79	15	127,1	172	11	63,4	78	22	146,2	136
LOJTO	Łojek	Grabniak/PL	PAV103	11	69,8	42	5	33,3	15	7	52,4	28
			PAV57	13	87,8	115	7	53,9	49	9	73,2	85
MACMA	Maciejewski	Chelm/PL	PAV35	16	85,9	122	12	36,7	43	20	120,2	106
			PAV36	17	127,7	169	16	77,5	84	23	165,6	161
			PAV43	16	126,5	219	14	89,9	132	26	173,3	215
			PAV60	17	136,9	241	15	94,3	144	25	179,3	266
MARRU	Marques	Lisbon/PT	CAB1	9	41,2	102	-	-	-	-	-	-
			RAN1	15	130,4	272	19	155,4	160	25	165,4	154
MISST	Missiaggia	Nove/IT	TOALDO	24	233,8	590	1	5,8	3	-	-	-
MOLSI	Molau	Seysdorf/DE	AVIS2	25	160,4	484	22	131,8	357	27	193,8	704
			DIMCAM2	25	154,5	965	23	114,5	607	25	127,6	718
			ESCIMO3	21	164,6	600	21	135,4	435	26	200,9	751
		Ketzür/DE	REMO1	24	123,9	823	25	77,1	295	26	153,9	753
			REMO2	24	151,1	716	23	85,8	239	26	182,8	582
			REMO3	25	177,5	607	25	116,9	238	27	211,8	514
			REMO4	22	163,5	727	24	106,0	277	26	196,0	680
MORJO	Morvai	Fülöpszallas/HU	HUFUL	15	131,8	137	23	167,5	118	21	166,0	95
MOSFA	Moschini	Rovereto/IT	ROVER	29	282,4	541	22	205,8	263	16	103,9	98
NAGHE	Nagy	Budapest/HU	HUKON	-	-	-	23	71,5	183	17	26,2	147
		Piszkestető/HU	HUPIS	26	140,3	593	25	158,0	250	24	133,1	219
OTTMI	Otte	Pearl City/US	ORIE1	9	4,7	28	14	8,8	40	14	9,1	34
PERZS	Perkó	Becsehely/HU	HUBEC	16	112,1	416	12	88,9	174	8	62,3	91
SARAN	Saraiva	Carnaxide/PT	RO1	25	225,7	384	24	238,9	278	26	213,9	196
			RO2	24	163,8	411	26	226,5	361	27	180,2	232
			RO3	23	174,2	408	25	231,1	446	27	191,7	306
			RO4	24	170,0	290	24	213,9	270	19	120,3	105
SCALE	Scarpa	Alberoni/IT	LEO	22	52,1	216	16	12,3	79	21	10,2	63
SCHHA	Schremmer	Niederkrüchten/DE	DORAEMON	18	89,2	205	22	80,6	128	25	153,0	235
SLAST	Slavec	Ljubljana/SI	KAYAK1	23	183,6	400	13	118,4	184	18	129,6	188
			KAYAK2	24	192,3	158	16	136,2	77	17	143,1	83
STOEN	Stomeo	Scorze/IT	MIN38	28	225,2	1045	22	165,4	553	27	133,6	370
			NOA38	26	228,5	888	21	177,4	478	25	140,4	357
			SCO38	26	244,8	977	22	178,4	563	25	148,8	392
STRJO	Strunk	Herford/DE	BEMCE	19	124,4	860	25	83,9	329	22	151,8	949
			BEMCE2	-	-	-	-	-	-	3	25,1	103
			MINCAM2	17	77,4	174	21	65,0	88	19	102,0	163
			MINCAM3	12	45,6	47	14	49,9	32	21	123,0	246
			MINCAM4	19	112,5	297	19	59,2	79	12	71,0	112
			MINCAM5	19	107,4	192	16	56,6	62	17	131,3	116

Tabelle 1b: Beobachterübersicht 1. Quartal 2020.

Code	Name	Ort	Kamera	Januar			Februar			März		
				Nächte	Zeit [h]	Meteore	Nächte	Zeit [h]	Meteore	Nächte	Zeit [h]	Meteore
TEPIS	Tepliczky	Agostyan/HU	HUAGO	9	59,5	108	2	16,8	47	-	-	-
			HUMOB	17	140,9	453	15	112,4	172	20	150,4	219
WEGWA	Wegrzyk	Nieznaszyn/PL	PAV78	22	127,3	209	14	68,3	48	21	149,3	119
			YRJIL	14	109,4	337	11	93,2	147	15	94,9	117
ZAKJU	Zakrajšek	Petkovec/SI	PETKA	25	214,1	952	22	176,4	567	22	155,2	492
			TACKA	23	215,2	322	20	177,4	179	19	163,1	162
Summe				31	12171,9	37931	29	9960,3	21320	31	10743,6	22401

Halos im März 2023

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

Im März wurden von 25 Beobachtern an 27 Tagen 304 Sonnenhalos, an 8 Tagen 18 Mondhalos und an 3 Tagen 7 Halos auf einer Schnee- oder Reifdecke beobachtet. Die Haloaktivität war mit 20,4 (\varnothing 36,5) erneut unterdurchschnittlich, aber deutlich höher als im letzten März und auch in den letzten 3 Monaten. Geht es doch langsam aus dem Tal heraus? Vor allem im Osten (inkl. Schlägl in Oberösterreich) wurde häufig an mehr als 10 Tagen Halos beobachtet, 17 Tage registrierte André Knöfel über seine Mobotix-Kamera. Es gab zudem einige seltene Halos und am 28. zwei Halophänomene.

Der März war Kampfplatz der Jahreszeiten. Es wechselten sich immer wieder sehr warme Luftmassen aus dem Südwesten mit Kaltluftenbrüchen ab, die dem noch sehr aktiven Polarwirbel über der Barentssee geschuldet waren. Da jedoch die Warmluftphasen sehr warm waren und überwogen, fiel der Monat letztendlich zu warm aus. Westwetterlagen brachten zudem immer wieder reichlich Niederschläge, so dass es der März selbst an den Stationen mit über 100-jährigen Messreihen in die Top 10 der nassesten Märzmonate schaffte. Die Sonne erreichte ihr Soll nicht und schaffte häufig nur ein Drittel der Sonnenscheinstunden vom letzten März 2021.

Der Vorstoß kalter Luftmassen polaren Ursprungs sorgte dafür, dass die erste März-Dekade zu kalt ausfiel. Doch in der zweiten Dekade setzte sich der Frühling durch und konnte mit zwei Warmluftphasen das Defizit aus der ersten Dekade weitgehend abbauen. Mit der Warmluft kamen auch die Halos.

Mit der ersten Warmfront am 11./12. zeigten sich sehr helle Nebensonnen, Horizontalkreis mit 120°-Nebensonne (KK56) und Parrybogen (KK03/74). R. Nitze beschreibt seine Beobachtung sehr poetisch als „ein wunderschöner Oberer Berührungsbogen mit einem "Blütenhauch" Parrybogen in fast unsichtbaren Cirrus“.

Die zweite Warmfront kam zum AKM-Seminar, so dass einige Teilnehmer des Treffens schon bei der Anfahrt durch Halos begleitet wurden. Besonders erwähnenswert sind die 8-stunden anhaltenden Halos, genau genommen 22°-Ring, beide Nebensonnen und Zirkumzenitalbogen am 16. in Heidelberg (KK62) sowie Horizontalkreis und Parrybogen am 18. in Schlägl, Oberösterreich (KK53).

In der letzten März-Dekade stabilisierte sich das zu hohe Temperaturniveau mit nur kurzen Kaltluftausbrüchen. An den Cirren eines Tiefs über Großbritannien wurden am 28. März zwei Halophänomene beobachtet. Reinhard Nitze (KK74) beschreibt sein Halophänomen in Barsinghausen als „leider visuell nicht sehr ergiebig“. Oberer Berührungsbogen, Zirkumzenitalbogen und der Horizontalkreis innerhalb des 22°-Rings waren nur sehr schwach ausgeprägt (H=0) und die rechte Nebensonne war normal „sichtbar“ (H=1). Nur der 22°-Ring war gut sichtbar und komplettierte das Phänomen. Ein zweites Halophänomen mit gleichen, allerdings deutlich helleren Erscheinungen beobachtete Rainer Timm (KK83) in Haar.

Im Forum wurden weitere Höhepunkte dieses Tages dokumentiert, so eine helle 120°-Nebensonne mit Horizontalkreisfragment bei Köln (Beobachter: Sven Lücke) sowie ein weiteres Halophänomen mit 22°-Ring, linker und rechter Nebensonne, oberen Berührungsbogen, Zirkumzenitalbogen, Horizontalkreis mit rechter 120°-Nebensonne im mittelhessischen Kirchhain (Beobachter: Marcel Becker, Fotos: <https://forum.meteoros.de/viewtopic.php?f=2&t=61231>).



Links: Helle Nebensonne am 12.03. in Bochum. Foto: Peter Krämer

Rechts: Heller 22°-Ring in Neustadt auf dem Weg zum AKM-Seminar. Foto: Ina Rendtel



<https://www.wetter-webcams.de/koeln1/>

Norden

2023/03/28 @ 11:50

28.03.: Helle 120°-Nebensonne mit Horizontalkreisfragment nahe Köln auf der Webcam von Sven Lücke

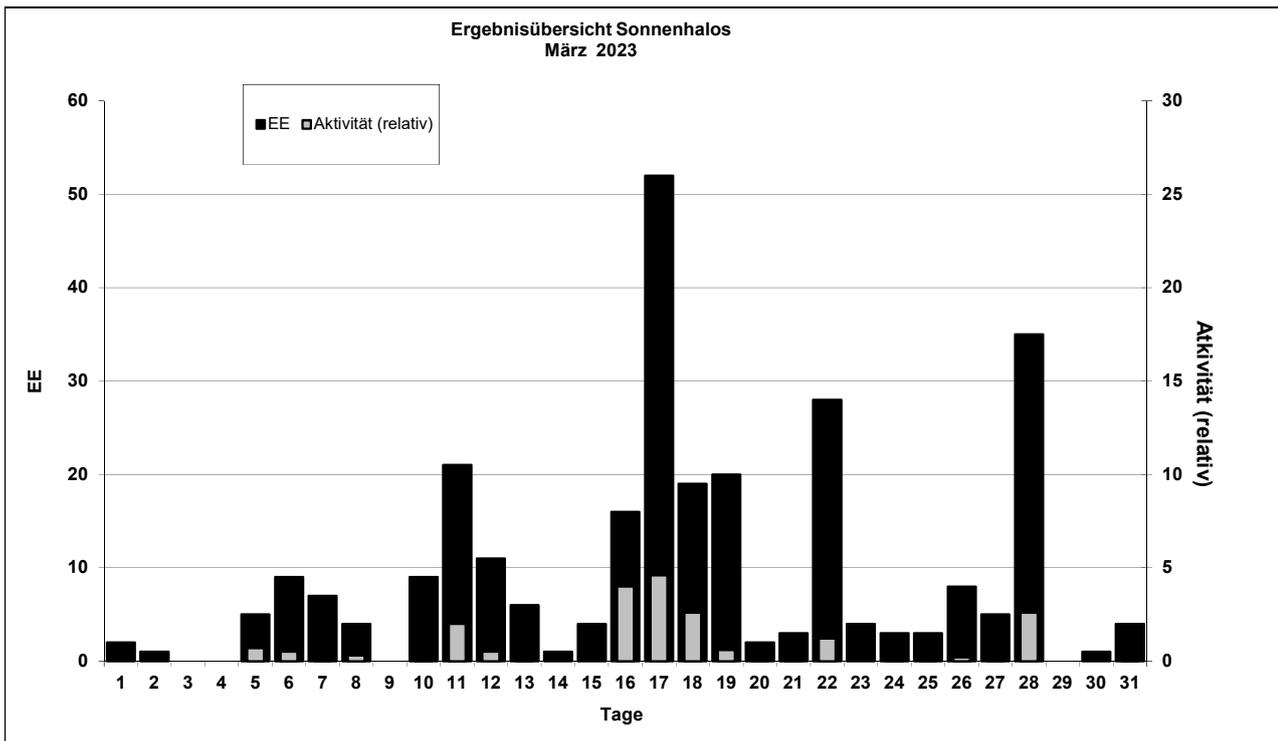
Beobachterübersicht März 2023																																		
KKG	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	1)	2)	3)	4)														
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30																			
5602			3			6			4		1			1			15	5	1	5														
7402			2	x		4	1		1					5			13	5	1	6														
8402						2			2					1			5	3	0	3														
0604				x	x	1		1	2	1	1		2	1	1	1	17	15	4	17														
8904			3	1	1				1	3		2		1	<u>1</u>	<u>1</u>	11	6	1	6														
1305						1			2					1			4	3	0	3														
6906									1	2				2			5	3	0	3														
6107				1					1		1			4			7	4	0	4														
0408	1			1		2			2	2	1	1		3		1	15	10	0	10														
3108									3	1			3		1		8	4	0	4														
3808				1		1	1		2	1	2		4		1		13	8	0	8														
4608					2	1			1				1				5	4	0	4														
5108	1			1		1			2	1	3	2		4		1	17	10	0	10														
5508									1	1	2		2		2		9	6	0	6														
7708						5	4	1	5				1				16	5	0	5														
8108			4		x	2	1		1	1	1		2	1		2	15	9	1	10														
8208			2						1	4	1		2			<u>2</u>	12	6	1	6														
6210								1	3	3	1					3	11	5	0	5														
7210									1	2						2	5	3	0	3														
7811									4	3	1		2			1	11	5	0	5														
8011									4							<u>5</u>	9	2	1	2														
8311							3		2		1					6	13	5	0	5														
5317			x		1	2	1	1	2	2	7	4		1	1	1	26	14	2	15														
9335	1			<u>1</u>	x	2	<u>1</u>	1	2		1	1		1	1	2	14	11	3	12														
44//				1	1	1			3				1				7	5	0	5														

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

Ergebnisübersicht März 2023																												
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	1		2	3	6	4	6	5	5	4	1	1	5	22	9	8	2	2	12	4	3	1	7	2	11	1	4	131
02		1		2	1			5	2	1			3	10	3	2		1	5			1		2	5			44
03				2		1	4	1	1	3	3	8	3	4			6						1	6				43
05			1	2		1	2	1			1	5	1	2			3						1	6				26
06									1																			1
07						1				2	1	1																5
08						1	1		1	1	1					1												6
09																												0
10																												0
11			1			1			1	3	2		2				4											15
12/21	1		1					2																				4
	2	0	4	7	0	18	6	4	52	20	3	4	3	5	0	4												274
	1	0	9	4	9	10	1	16	17	2	28	3	8	33	1													

Erscheinungen über EE 12														
TT	EE	KKG	TT	EE	KKG	TT	EE	KKG	TT	EE	KKG	TT	EE	KKG
05	21	5602	11	13	5602	12	27	7708	18	13	5617	28	13	7402
			11	19	5602				18	27	5317	28	13	8311
			11	27	7402									

KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort
04	H. + B. Bretschneider, Schneeberg	51	Claudia Hinz, Schwarzenberg	72	Jürgen Krieg, Waldbronn	83	Rainer Timm, Haar
06	Andre Knöfel, Lindenberg	53	Karl Kaiser, A-Schlägl	74	Reinhard Nitze, Barsinghausen	84	Ansgar Kuhl, Lohne
13	Peter Krämer, Bochum	55	Michael Dachsel, Chemnitz	77	Kevin Förster, Chemnitz	89	Ina Rendtel, Potsdam
31	Jürgen Götze, Adorf bei Chemnitz	56	Ludger Ihlendorf, Damme	78	Thomas Klein, Miesbach	93	Kevin Boyle, UK Stoke-on-Trent
38	Wolfgang Hinz, Schwarzenberg	61	Günter Busch, Gotha	80	Lars Günther, Eichstätt		
44	Sirko Molau, Seysdorf	62	Christoph Gerber, Heidelberg	81	Florian Lauckner, Bucha		
46	Roland Winkler, Markkleeberg	69	Werner Krell, Wersau	82	Alexander Haußmann, Hörlitz		



Der Meteoritenfall in Elmshorn am 25. April 2023

von Andreas Möller, Berlin und André Knöfel, Lindenberg

Tagesfeuerkugel

Am Dienstag, dem 25. April 2023 um 14:14:24 MESZ, trat ein Meteoroid mit einer Masse von geschätzten 100 kg in die Erdatmosphäre über Norddeutschland ein. Die dabei auftretende Tagesfeuerkugel konnte von mehreren Augenzeugen in Deutschland und den Niederlanden beobachtet werden.¹ Aufgezeichnet wurde diese ebenfalls von unserem AllSky7 Kameranetzwerk. Bedingt durch verbreitet bewölktetes Wetter konnten nur die Kameras in Bremerhaven (AMS62) und Wolfsburg (AMS213) die Feuerkugel festhalten. Erste Analysen der Augenzeugenberichte und der Videoaufnahmen ergaben, dass der Meteoroid sehr steil in einem Winkel von ungefähr 80° und mit einer Geschwindigkeit von etwa 20 km/s in die Atmosphäre eintrat.



Die Tageslichtfeuerkugel vom 25. April 2023 konnte von zwei AllSky7 Kameras in Bremerhaven (links) und Wolfsburg (rechts) aufgezeichnet werden. (Foto: AllSky7)

¹ https://bit.ly/meteorite_fall_20230425

Bereits am nächsten Tag gab es erste Medienberichte in der Lokalpresse über mögliche Meteoritenfunde in Elmshorn, einer nordwestlich von Hamburg gelegenen Stadt. So hörten Anwohner in der Irena-Sendler-Straße am Nachmittag des 25. April 2023 gegen 14:15 MESZ einen lauten Knall und fanden ein tiefes Loch im Garten. Daraufhin riefen sie die Feuerwehr an, die mit dem Löschzug-Gefahrenabwehr anrückte. Nachdem die Feuerwehr die Gegend untersucht hatte, fanden sie im Inneren des Lochs einen Stein. Dieser wurde unter anderem auf Radioaktivität untersucht und letztendlich für ungefährlich befunden und ausgebuddelt.² Ein weiterer Bericht spricht von einem Dachtreffer.

Erstbegutachtung durch den Arbeitskreis Meteore e.V.

Aufgrund der Berichte und Gerüchte machte sich AKM-Mitglied Carsten Jonas zusammen mit Marco A. Ludwig (Sternwarte Neumünster) am 28. April auf dem Weg nach Elmshorn, um die vermeintlichen Meteoritenfunde zu begutachten. Begleitet wurden beide von einem Fernsehteam des Norddeutschen Rundfunks.

Als erstes statteten sie der Familie Labusch im Iltisweg einen Besuch ab. Hier ist tatsächlich ein Meteorit in das Hausdach geschlagen, dort abgeprallt und dann gegen den Blechzaun des Nachbargrundstücks gestoßen. Nachdem die Familie einen lauten Knall gehört hatte und aufschrak, sind sie hinausgegangen und haben Fragmente der Dachpfanne auf der Auffahrt gefunden. Direkt neben dem Zaun des Nachbarn lag der Meteorit, der eine schwarze Spur am Zaun hinterlassen hat. Carsten konnte den Stein eindeutig als Meteoriten identifizieren und vermutete, dass es sich um einen gewöhnlichen Chondrit handelt. Die Eigentümer waren so freundlich den Meteoriten sofort zu Detlev Degering ins Felsenkeller Labor des VKTA zu schicken, um diesen gammaspektroskopisch zu untersuchen. Dort konnte unter anderem auch das genaue Gewicht mit 233,4 g bestimmt werden.



Der Meteorit und die zerstörte Dachpfanne im Iltisweg (Foto: Carsten Jonas)

Ein weiter Fund wurde in der Gärtnerstraße gemacht. Gegen 14:00 Uhr parkte eine Frau ihr Auto, um einen Termin wahrzunehmen. Als sie in einer halben Stunde wieder losfahren wollte, fand sie Dachsplinter und Gesteinsfragmente auf der Auffahrt liegen. Zusammen mit ihrem Ehemann sicherte sie ca. 160 g an Material. Auch hier schlug ein Meteorit in eine Dachpfanne ein und beschädigte diese. Trotz intensiver Suche im Umkreis des Einschlaggebiets, konnte Carsten zusammen mit dem Ehepaar keine weiteren Meteoriten finden. Ein Bruchstück wurde zur mineralogischen Untersuchung und Klassifizierung an die Universität Münster gesendet.

² https://bit.ly/shz_20230426_meteorit



Zersplitterte Meteoritenfragmente aus der Gärtnerstraße (Foto: Carsten Jonas)

Als letztes verschlug es Carsten in die Irena-Sendler-Straße. Hier ereignete sich der beeindruckendste Fall. Während die Familie Sahin im Wohnzimmer saß, hörten sie ebenfalls einen lauten Knall und sahen nach, was passiert ist. Wie im Pressebericht beschrieben, sahen sie schließlich, dass im Garten hinter dem Haus ein großes Loch klaffte. Daraufhin rief die Familie die Feuerwehr an, da sie zuerst an eine explodierte Gasleitung gedacht hatte. Zusammen mit der Feuerwehr bargen sie einen Stein aus einer Tiefe von etwa 40 cm. Leider wurde der Meteorit dabei leicht beschädigt und kleine abgeplatzte Fragmente verblieben im Einschlagsloch. Der Erstkontakt zwischen Carsten und der Familie Sahin erwies sich als schwierig, da die Familie leider schlechte Erfahrungen mit einer aufdringlichen Reporterin gemacht hatte. Letztendlich konnte Carsten doch noch Vertrauen aufbauen und wurde eingeladen den Meteoriten und die Einschlagsstelle zu begutachten. Auch hier konnte bestätigt werden, dass es sich um einen echten Meteoriten von stolzen 3,7 kg handelt.

nen Stein aus einer Tiefe von etwa 40 cm. Leider wurde der Meteorit dabei leicht beschädigt und kleine abgeplatzte Fragmente verblieben im Einschlagsloch. Der Erstkontakt zwischen Carsten und der Familie Sahin erwies sich als schwierig, da die Familie leider schlechte Erfahrungen mit einer aufdringlichen Reporterin gemacht hatte. Letztendlich konnte Carsten doch noch Vertrauen aufbauen und wurde eingeladen den Meteoriten und die Einschlagsstelle zu begutachten. Auch hier konnte bestätigt werden, dass es sich um einen echten Meteoriten von stolzen 3,7 kg handelt.



Links: Einschlagskrater im Garten der Familie Sahin. Rechts: Der frisch geborgene Meteorit. (Fotos: Mahmut Sahin)



v.l.n.r. Marco A. Ludwig, Mahmut Sahin und Carsten Jonas (Foto: Mahmut Sahin)

Am 17. Mai stattete Carsten Jonas der Familie Sahin erneut einen Besuch ab. Im Schlepptau hatte er das Fernsehteam des NDR sowie einen 3D-Scanner und eine Feinwaage, um die Hauptmasse möglichst genau zu vermessen. Das Gewicht des Elmshorn Meteoriten konnte auf 3724 g bestimmt werden. Seine Maße betragen 180x138x105 mm. Die Beiträge des NDR wurden zwei Tage später ausgestrahlt und können über die Mediathek erneut aufgerufen werden.^{3 4}

Durch die Vermessung und Digitalisierung des Oberflächenprofils mit Hilfe des 3D-Scanners konnte Andreas Möller gerenderte Videos mit Hilfe der Software "Blender" erstellen. Außerdem ist es nun möglich, die Dichte des Meteoriten zu bestimmen.



Aufnahme der Hauptmasse von 3724 g im Garten von Familie Sahin (Fotos: Andreas Möller)

Einen Tag vor Carstens erneutem Besuch bekam ein Meteoritensammler die Gelegenheit den Garten der Familie Sahin umzugraben und nach Meteoriten-Resten zu suchen. Die gefundenen Fragmente im Milligramm-Bereich wurden sofort zu Profit gemacht und im Internet verkauft.

³ https://bit.ly/NDR_Schleswig-Holstein_1800_20230519 ab Minute 3:32

⁴ https://bit.ly/NDR_Schleswig-Holstein-Magazin_20230519

Zurzeit weiß Familie Sahin noch nicht, was mit dem Meteoriten geschehen soll. Es gibt mehrere Kaufangebote im sechsstelligen Bereich von Meteoritensammlern aus verschiedenen Ländern. Die Familie würde den Meteoriten aber lieber der Öffentlichkeit zugänglich machen. Auch der Ankauf durch ein Museum steht im Raum.

Suchaktion des Arbeitskreis Meteore

Durch die Bestätigung von drei Meteoritenfällen in Elmshorn entstand eine spontane WhatsApp Gruppe, in der sich Mitglieder des Arbeitskreis Meteore zu einer gemeinsamen Suchaktion organisierten. Dank der AllSky7 Aufnahmen und den genauen Fundorten und Massen der gefundenen Meteorite, konnte Mike Hankey (USA) ein erstes Streufeld erstellen.

So kam es, dass wir uns am Samstag, dem 29. April 2023, gegen 14:00 vor einem Parkplatz eines Discounters in Elmshorn trafen und einen Plan für den Tag ausarbeiteten. Folgende AKM-Mitglieder, Meteor- und Meteoritenfreunde waren an der Suche beteiligt: Martina Hanke und Maciej Libert (Bremerhaven), Hartwig Lüthen (Hamburg), Mario Del Borrello (Hamburg), Peter Lindner (Hoyerswerda), Sirko Molau (München), Andreas Möller (Berlin), André Knöfel (Lindenberg) und Michael Theusner (Hamburg). Am Sonntag stießen noch Petra and Jörg Strunk aus Herford zu uns.

Während der Suche in Elmshorn hatten wir regen Austausch mit Mike Hankey aus den USA, der uns mit den neusten Streufeldberechnungen versorgte. So kam es, dass wir zuerst ein Suchgebiet in der Nähe der drei bestätigten Meteoritenfälle, also im Nord-Westen von Elmshorn, abgrasten. Viele Gehwege und Straßen wurden wahrscheinlich schon gereinigt, da ein Großteil von Elmshorn pikobello sauber erschien. Ein kurzer Blick auf die Webseite der Stadtreinigung zeigte uns, dass die Straßen wöchentlich und bedeutende Plätze sogar täglich gereinigt wurden. Hier hatten wir also wenig Erfolg. Zusätzlich kam hinzu, dass ein Großteil der Einwohner bereits über das Ereignis informiert war und mit hoher Wahrscheinlichkeit auffällig erscheinende Steine auf der Straße aufgesammelt haben. Somit fokussierten wir unsere Suche auf Felder, Wiesen, Industriegebiete und Hinterhöfe. Leider stellte sich heraus, dass nur eine sehr kleine Fläche des Suchgebietes als lohnenswert anzusehen ist. Viele Felder wurden erst vor kurzem umgepflügt oder bestellt und auf anderen war die Vegetation schon viel zu hoch, als dass sich eine Suche lohnen würde.



Links: Der AKM-Suchtrupp am Samstag in Elmshorn. Rechts: Planung der Suche (Foto: Martina Hanke)

Unser erstes Suchgebiet konzentrierte sich auf dem Bereich der ersten beiden Einschläge im Wohngebiet nördlich der Straße Hasenbusch. Wir mussten feststellen, dass die Straßen und Gärten sehr gepflegt und sauber waren, so dass die Chancen etwas zu finden doch eher gering erschienen. Rasenflächen und das Gebiet um einen Spielplatz herum sahen vielversprechend aus. Später verlagerten wir das Suchgebiet in die Umgebung der Gärtnerstraße, leider ohne Erfolg. Nachdem wir erste Erfahrungen gesammelt hatten, entschlossen wir uns am Sonntagvormittag den Friedhof von Elmshorn zu durchkämmen, da dies einer der

wenigen Orte war, den man großflächig absuchen konnte. Nachmittags verschob sich unsere Suche in Richtung Stadtzentrum, da wir hier kleine Fragmente und Meteoritensplitter vermuteten.



Links: Peter Lindner sucht auf dem Friedhof nach Meteoriten. Rechts: Eine gepflegte Wohnsiedlung im Nord-Osten von Elmshorn.



Die Karte zeigt die GPS-Tracks des abgesuchten Gebietes der AKM-Expedition in Elmshorn. (Foto: Google Earth)

Trotz intensiver Suche und Planung blieben wir erfolglos und fanden keine Meteoriten. Neben Muskelkater und sinkender Motivation, entwickelten wir großen Respekt vor professionellen Suchern, die wochenlang im Fallgebiet unterwegs sind.

Weitere Meteoritenfunde

Andere Meteoritensucher hatten mehr Glück. So fanden Ewelina Burska und Maciej Burski bereits am Samstag, dem 29. April, zwei Stücke mit einem Gewicht von 20 g und 9 g auf einem Gehweg und im Gras. Der Fundort lag in der Nähe der Straße Kaltenhof. Vermutlich wurden beide Meteorite kurz vor dem Auftreffen voneinander getrennt.

Ein weiteres Fragment konnte einen Tag später, am Sonntagnachmittag, auf einem Parkplatz vor dem Gelände des Jacobs Douwe Egberts Kaffee Werks gefunden werden. Das Stück, das von Svend Buhl entdeckt wurde, wog ebenfalls knapp 9 g. Ärgerlich ist, dass dieser Parkplatz bereits einen Tag vorher, erst von Sirko und später von Michael, Peter und Andreas intensiv abgesucht wurde.

Ein weiteres Bruchstück mit einem Gewicht von lediglich 2 g wurde am 5. Mai in der Nähe der Fritz-Reuter-Str. 21 entdeckt. Der Finder Ingo Herkstroeter beschreibt das Erlebnis wie folgt: "Tja und dann ist es plötzlich passiert: Ich habe einen Meteoriten gefunden! Für mich der erste Deutsche, der erste frische Fall bzw. der erste Meteorit überhaupt, den ich jemals gefunden habe. Die ganze Situation kam mir (und tut es noch) völlig surreal vor. Da lag dieses kleine schwarze Steinchen und ich hob es auf und drehte es dabei etwas. Was mich dann anstrahlte, das war kein Kratzer, keine kalkige Kruste, das war frische meteoritische Matrix mit einer tollen Kruste. Alles, was ich noch sagen konnte, war: Ich hab einen!"

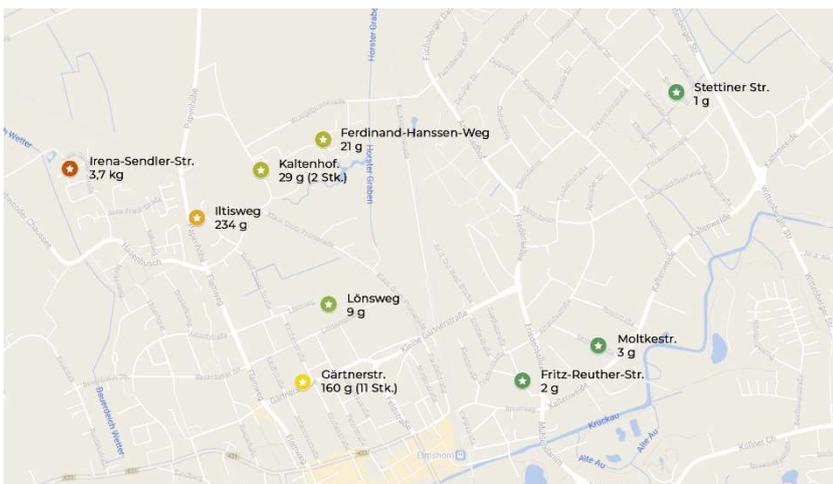


Links: Meteorit von 20,5 g gefunden von Ewelina und Maciej Burski. Rechts: Fund von Ingo Herkstroeter mit einer Masse von nur 2 g.

Anfang Juni gab Łukasz Smuła auf der Internetseite "ART&MET Meteorites Collection"⁵ bekannt, dass er zusammen mit seiner Frau in Elmshorn 14 Meteorite mit einer Gesamtmasse von 99,11 g gefunden haben. Innerhalb von zwei Wochen haben beide eine Wegstrecke von unglaublichen 601 km zu Fuß zurückgelegt. Die bekanntgegebenen Fundorte liegen im Ferdinand-Hanssen-Weg, der Moltkestraße und dem Friedhof von Elmshorn.

Auch Dieter Heinlein berichtete von einem weiteren, erst kürzlich bekannt gewordenen Fund von Anwohnern. Bereits am 1. Mai haben Ansässige in der Stettiner Straße auf der Terrasse ihres Grundstücks einen Meteoriten mit einer Masse von lediglich 1,09 g entdeckt.

Nach aktuellem Stand (18. Juni 2023) gibt es 21 Fundstellen an denen Meteorite entdeckt wurden. Insgesamt konnten 32 Fragmente mit einer Gesamtmasse von etwa 4258 g geborgen werden. Aufgrund der Verteilung der Meteoritenfunde im Streufeld lässt sich mit großer Sicherheit sagen, dass es sich beim Meteoriten in der Irena-Sendler-Straße um die Hauptmasse handelt.



Karte der bekannten Fundorte (Stand: 18. Juni 2023, Google Maps)

⁵ <https://www.artmet-meteorites.com/>

Vermeintliche Meteoritenfunde von Anwohnern in der Kirchenstraße und von Kindern auf einem Spielplatz wurden von Mitgliedern des Arbeitskreis Meteore begutachtet. Bei den Funden handelt es sich um keine Meteoriten.

Aufzeichnung des Meteoritenfalls durch Überwachungskameras

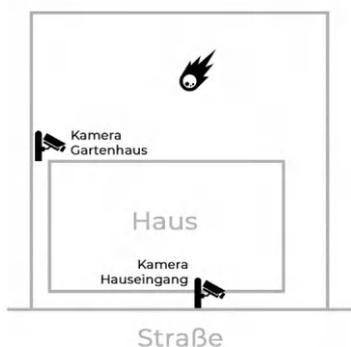
Während wir am Sonntagnachmittag durch Elmshorn wanderten, um weitere Fragmente des Meteoriten zu suchen, meldete sich Mahmut Sahin bei uns und berichtete begeistert von einer Entdeckung. Neugierig fuhren Sirko Molau und Andreas Möller zur Familie Sahin und bekamen die Ehre das Prachtexemplar der Hauptmasse zu sehen.



v.l.n.r. Andreas Möller, Mahmut Sahin, Sirko Molau
(Foto: Familie Sahin)

Die Sensation ist jedoch, dass zwei Überwachungskameras, die sich auf dem Grundstück befinden, den Zeitpunkt des Meteoritenfall aufzeichnen konnten. Zwar gibt es keine Videoaufnahmen vom Meteoritenfall selbst, jedoch kann man in der Tonspur der Kameras das Heransausen des Meteoriten als lauterwerdendes Zischen und der gewaltige Einschlag in die Rasenfläche zu hören. Eine der Überwachungskameras befand sich am Hauseingang und war 18 Meter vom Einschlag entfernt. Zwischen Kamera und Einschlag des Meteoriten befand sich das Haus, so dass die Einschlagsgeräusche gedämpft wurden. Die zweite Kamera filmte das Innere einer Gartenhütte 14 Meter vom Einschlagsort entfernt.

Die Sensation ist jedoch, dass zwei Überwachungskameras, die sich auf dem Grundstück befinden, den Zeitpunkt des Meteoritenfall aufzeichnen konnten. Zwar gibt es keine Videoaufnahmen vom Meteoritenfall selbst, jedoch kann man in der Tonspur der Kameras das Heransausen des Meteoriten als lauterwerdendes Zischen und der gewaltige Einschlag in die Rasenfläche zu hören. Eine der Überwachungskameras befand sich am Hauseingang und war 18 Meter vom Einschlag entfernt. Zwischen Kamera und Einschlag des Meteoriten befand sich das Haus, so dass die Einschlagsgeräusche gedämpft wurden. Die zweite Kamera filmte das Innere einer Gartenhütte 14 Meter vom Einschlagsort entfernt.



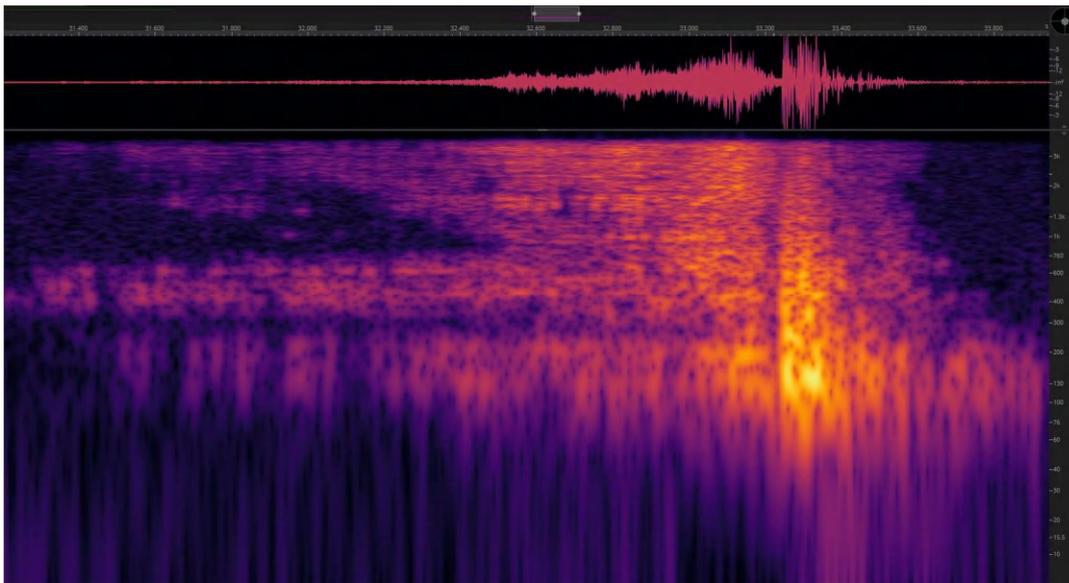
Maßstabsgetreue Übersicht der Standorte der Überwachungskameras.

Es handelt sich hierbei vermutlich um das erste Mal, dass ein Meteoriteneinschlag aus nächster Nähe aufgenommen wurde. Die Audiodateien können auf der Webseite des Arbeitskreis Meteore e.V.⁶ angehört werden. Mit Hilfe der beiden Aufnahmen konnte die Zeit des Einschlags auf exakt 14:16:21 MESZ bestimmt werden. Die Blindflugzeit betrug demnach 1 Minute und 55 Sekunden. Eine gewisse Unsicherheit von wenigen Sekunden ist gegeben, da keine Kamera das Ende der Leuchtspur aufgezeichnet hat. Zusätzlich zum Einschlaggeräusch konnte die Kamera im Gartenhaus auch noch den Überschallknall aufnehmen. Somit ist es uns möglich den exakten Ablauf des Meteoritenfalls zu rekonstruieren. (Zeiten in MESZ)

- 14:14:24 – Aufnahme der Feuerkugel von AllSky7 Kameras
- 14:15:07 – Drei Überschallknalle kurz hintereinander
- 14:15:12 – Vierter und stärkster Überschallknall gefolgt von Grollen
- 14:16:18 – Geräusch des heranfliegenden Meteoriten
- 14:16:21 – Einschlag in die Rasenfläche

⁶ https://bit.ly/Meteoritenfall_Elmshorn

André Knöfel analysierte das Audiosignal des Einschlags und visualisierte das Frequenzspektrum mit dem Programm SpectraLayers von Steinberg. Zu erkennen sind die Frequenzen in einem Bereich von 100 Hz bis 4 kHz. Leider liefern die meisten Überwachungskameras im Audiosignal keine höheren Frequenzen, da hochfrequente Anteile abgeschnitten werden. Die Visualisierung zeigt, dass 1.4 Sekunden vor dem Einschlag das Pfeifen des anrasenden Meteoriten aus den höheren Frequenzen hörbar und mit zunehmender Zeit tiefer wird, ein typischer Dopplereffekt zurückzuführen. Außerdem herrscht kurz vor dem Einschlag fast Stille. Eine weitere Analyse zeigt, dass 2 Sekunden vor dem Einschlag bereits im unteren Frequenzbereich zwischen 300 und 700 Hz ein Signal aufgezeichnet wurde. Außerdem konnte im Audiosignal eine relativ konstante Variation der Lautstärke festgestellt werden. Vermutlich handelt es sich dabei um das Rotationsgeräusch des Meteoriten, der demnach mit einem Spin von rund 4 Umdrehungen pro Sekunde aufschlug.



Analyse des Elmsborn Meteoriten

Aktuell wird der Meteorit, der auf das Hausdach von Familie Labusch schlug, im Dresdener Felsenkeller des VKTA untersucht. Schon nach wenigen Tagen konnten die kurzlebigen Nuklide Aluminium-26 und Mangan-54 nachgewiesen werden. Somit wurde bestätigt, dass es sich tatsächlich um einen frisch gefallenen Meteoriten handelt.

Das Bruchstück, das in der Gärtnerstraße gefunden wurde, wird aktuell vom Institut für Planetologie an der Universität Münster von Dr. Markus Patzek und Prof. Dr. Addi Bischoff auf seine mineralische Zusammensetzung hin untersucht. So wurde der Meteoriten bereits als gewöhnlichen Chondriten des Typen H klassifiziert. Das bedeutet, dass er einen besonders hohen Eisenanteil besitzt. Außerdem wird das Alter des Meteoriten, der ursprünglich aus dem Asteroidengürtel zwischen Mars und Jupiter stammt, auf 4,5 Milliarden Jahre geschätzt.

Der Meteoritenfall in Elmsborn ist der zweite in Schleswig-Holstein innerhalb von nur vier Jahren. Im September 2019 ereignete sich ebenfalls eine Tageslichtfeuerkugel. Auch damals fand ein Anwohner einen Meteoriten mit einer Masse von lediglich 24,5 g im Garten. Dank des AllSky7 Netzwerkes und der systematischen Suche konnten in Elmsborn mehr als 4 Kilogramm an Meteoritenmaterial geborgen werden. Der Meteoritenfall zeigt beeindruckend wie professionelle Wissenschaft, amateurastronomische Vereinigungen und Meteoritensucher effektiv und effizient zusammenarbeiten können. Auch wenn der Meteorit zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht offiziell bestätigt wurde, so wird er mit Sicherheit unter dem Namen "Elmsborn" in die Geschichtsbücher eingehen.

Sternkarten für Meteorbeobachtungen

von Ulrich Sperberg, Salzwedel

Schon zeitig entstand das Bedürfnis, Feuerkugeln und andere auffällige Meteore in Sternkarten einzutragen. Dazu wurden die zur jeweiligen Zeit üblichen Karten aus Atlanten genutzt. Diese waren auch zu Beginn der systematischen Beobachtung von Meteoren, z.B. von Eduard Heis im Einsatz. Er bediente sich der von Riedig in $3\frac{3}{4}$ Mal verjüngtem Maßstabe dargestellten Sternkarten. Dabei handelt es sich um das folgende Werk: Stern-Karten in 20 Blättern nach Bodes Uranographien in einem kleineren Maßstabe dargestellt, Leipzig, Schreibers Erben (1841). Zuvor hatte schon Brandes (1819) den Einsatz von Bodes kleinen Sternkarten empfohlen, andere Beobachter bevorzugten Karten des ganzen Himmels. Plassmann (1898) führt als Grund für die erst späte Entdeckung der Meteorströme und ihrer Radianten den „Mangel an guten und wohlfeinen Sternkarten in älterer Zeit“ an. Als Alternative bot sich das Einzeichnen der Meteorbahnen mit Kreide auf einem Himmelsglobus an. Die Koordinaten konnten dann am nächsten Tag abgelesen werden und Radiationspunkte waren sofort sichtbar. Ein Archivieren der Beobachtungen war so aber nicht möglich und die Handhabung in der Nacht war beschwerlich (Young 1915b). Auch diese Methode wurde von E. Heis genutzt. Er schreibt: „Ich bediente mich...einer grossen, mit Sorgfalt abgedrechselten, geschwärzten hölzernen Kugel von 78 cm Durchmesser, auf welche ich möglichst genau Stunden- und Parallelkreise von 5 zu 5 Grad gezeichnet hatte. Die Kugel bewegte sich in einem Meridianringe, war von Aussen in einem in Grade abgetheilten Horizonte versehen und konnte auf einem Fussgestelle nach der Polhöhe des Ortes gerichtet werden. Auf dieser Kugel konnten nun die durch Rectascension und Declination gegebenen Stenschnuppenbahnen mit Hülfe von fein zugespitzter Kreide aufgetragen werden“ (Heis 1877). Der Autor hat zu Demonstrationszwecken einen solchen Globus nachgebaut (Abb. 1).



Abb. 1: Nachbau eines Himmelsglobus von 67 cm Durchmesser zum Eintragen von Meteorspuren durch den Autor

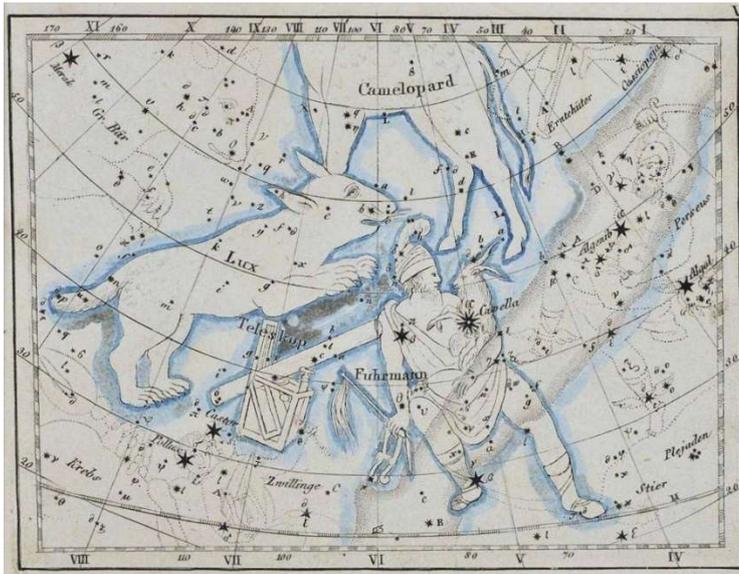


Abb. 2: Karte V aus Riedigs Kartenwerk von 1841

Da Meteore am Himmel sich auf Großkreisen bewegen ist die Nutzung dieser Sternkarten nicht unproblematisch, da die Bahnen dann nicht gerade sondern als Kreisbögen dargestellt werden müßten.

Auch bei den 1868 von Heis herausgegebenen „Sammlung von fünf Sterncharten für die Himmelsgegenden: Nord, Ost, Süd, West und für das Zenith, zum Einzeichnen der Sternschnuppen der November-Periode, M. DuMont-Schauberg'sche Buchhandlung, Köln, 1868, handelt es

sich noch nicht um Karten in gnomonischer Projektion, die ein Einzeichnen als Geraden erlaubt hätten.

In den Astronomischen Nachrichten Nr. 1664 (1867) vermeldet er die Herausgabe seiner Meteorkarten wie folgt:

Sterncharten zur Einzeichnung der Sternschnuppen der November-Periode. Von Herrn Prof. Dr. Heis.

Veranlasst durch mehrere in Bonn in den Tagen des 22. bis 24. August anwesende Mitglieder der „Astronomischen Gesellschaft“ habe ich zur bequemen Einzeichnung der Sternschnuppen der November-Periode fünf Charten entworfen und auf lithographischem Wege vervielfältigen lassen. Diese Charten beziehen sich auf einen Horizont von 52° und geben für die Sternzeiten 3^h , 4^h und 5^h die Ansichten des Himmels gegen das Zenith, gegen Nord, Süd, Ost und

West. Die Charten eignen sich nach meinen Erfahrungen vor allen andern am besten zur genauen Einzeichnung der Sternschnuppenbahnen sowohl zum Behufe der Bestimmung der Radiationspunkte als auch der Berechnung der absoluten Höhen der Meteore. Den Verlag der „Sammlung von fünf Sterncharten u. s. w.“ hat die *Du Mont-Schauberg'sche* Buchhandlung in Cöln übernommen, durch welche dieselbe zu beziehen ist. **Heis.**



◀Abb. 3: Titelblatt der Sternkartensammlung von E. Heis von 1868

Zuvor hatte Bessel auf die Unzulänglichkeit von Sternkarten für Meteorbeobachtungen hingewiesen. „Diese Schnelligkeit des Verlaufes schliesst die Anwendung jedes Instruments aus und reduziert die Beobachtungen auf die Einzeichnung der scheinbaren Bahnen in die Himmelskarten. Ich bin stets der Meinung gewesen, dass die sämtlichen mir bekannten *nicht speziellen* Karten dieser Art den Forderungen, welche an sie gemacht werden dürfen, nicht angemessen eingerichtet sind.“ Es folgen eine Reihe von Einwänden, wie zu kleiner Ausschnitt, zu großer Maßstab, zu viele Linien für die Sternbilder und unpraktische Gradnetze (Bessel 1839). Weiter schreibt er: „Aus diesen Gründen habe ich längst die Entwerfung neuer allgemeiner Himmelskarten für etwas sehr wünschwerthes gehalten, und nun [...] den schon bekannten Freund und Kenner der Astronomie, zu dessen, der

Wissenschaft schon nützlich gewordenen Eigenschaften, auch alle zum Kartenzeichnen nothwendige Fertigkeiten und die große Genauheitsliebe gehören, dazu aufgefordert. Dieses ist Herr Ingenieur-Hauptmann Ritter Schwinck in Pillau.“ Gemeint ist der Ingenieur-Offizier Gustav Schwinck.

Dessen Karten „*Mappa coelestis sive tabulae quinque inerrantium septimum ordinem non excedentium et usque ad XXX gradum decl. austr. pertinentium quas pro medio seculo XIX stereographice construxit G. Schwinck*“, erscheinen 1843 in Leipzig und es ist wiederum Bessel, der in den *Astronomischen Nachrichten* ausführlich darüber berichtet und zu dem Fazit kommt: „Sie befriedigen ein Bedürfniss, dessen Befriedigung alle mir bekannt gewordenen ähnliche Hilfsmittel nicht gewährten“ (Bessel 1844). Abbildungen dieser Sternkarten sind unter anderem hier zu finden: <https://iif.lib.harvard.edu/manifests/view/ids:12106068>

Rohrbachsche Sternkarte

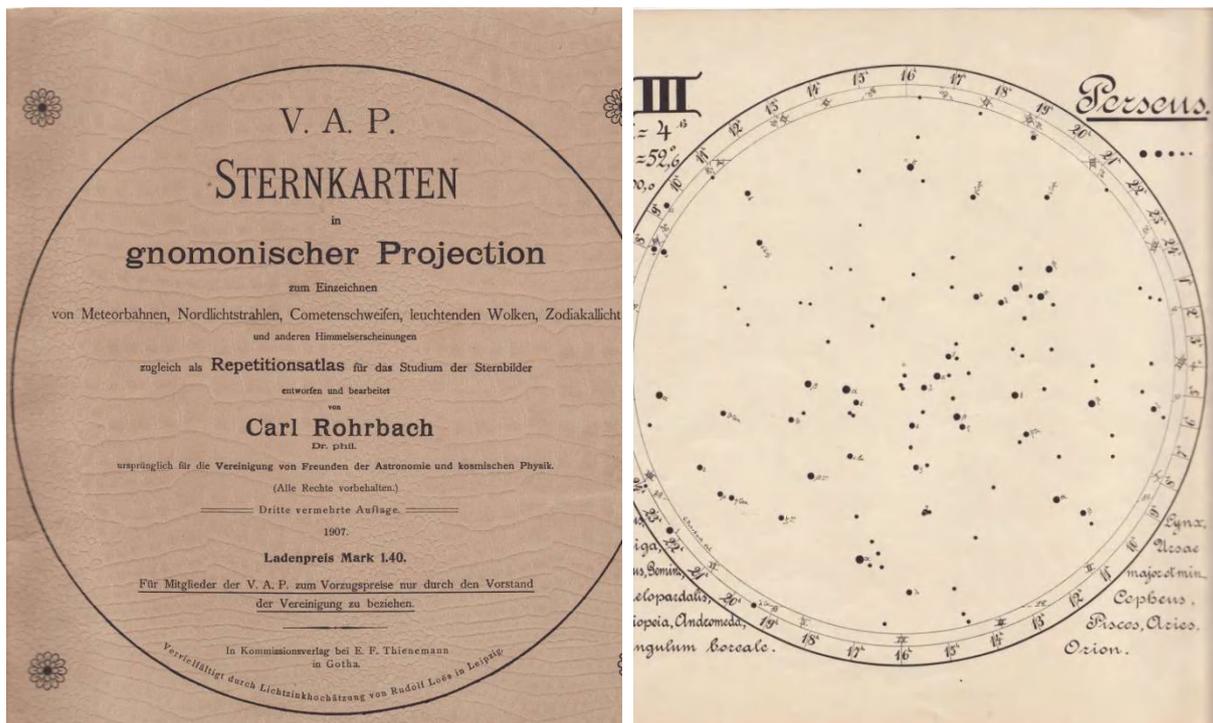


Abb. 4: Titelblatt und Ausschnitt aus Karte III der V.A.P.-Sternkarten von Carl Rohrbach

Plassmann schreibt in seiner *Himmelskunde* 1898 daß die vorgenannten Karten nahezu vergriffen sein und weiter: „Die Vereinigung der Freunde der Astronomie und kosmischen Physik hat vor einigen Jahren Herrn Dr. Rohrbach in Gotha mit der Herstellung neuer Karten für Sternschnuppen- und Zodiakallicht-Beobachtungen betraut; diese Karten tragen in Bezug auf Brauchbarkeit und Wohlfeilheit allen Anforderungen Rechnung.“

Carl Rohrbach (1861-1932) studierte an der Universität Leipzig Mathematik und Naturwissenschaften. Er erwarb die Lehrbefähigung in sieben Fächern: Mathematik, Physik, Astronomie, Geographie, Deutsch, Philosophie und Latein. Nach dem Studium übernahm er eine Lehrerstelle in Gotha, später war er Direktor. Die Astronomie wurde zu seinem besonderen Steckenpferd. 1894 gab er eine Sammlung von 12 Sternkarten heraus. Das waren methodisch gestaltete Arbeitsblätter zum Kennenlernen der Sternbilder. 1896 folgte ein Himmelsglobus mit einer Anleitung zur Benutzung durch Laien. Im Jahre 1905 schuf er die Sternkarten im Stielerschen Handatlas. 1904/05 ließ er sich auf seinem eigenen Grundstück eine private Sternwarte bauen. Der 30m hohe, kuppelbedeckte Bau war der erste größere Eisenbetonbau Thüringens. 1924 schied er aus dem Schuldienst aus und bemühte sich weiter um die Popularisierung der Astronomie.

Der Atlas enthält 12 Karten, 9 davon stellen den in Mitteleuropa sichtbaren Himmel dar, drei weitere Karten zeigen den Südhimmel mit Kartenzentren bei $-52^{\circ},6$. Die Karten selbst sind Lichtzinkhochätzungen, vervielfältigt von R. Loës, Leipzig. Auf der Rückseite dieser Kartensammlung ist zu lesen: „Diese Sternkarten sind zum bequemen Einzeichnen auch in einer Blockausgabe – je 10 Expl. einer Karte auf einer starken Pappe befestigt- zu haben.“ Der Preis für einen Block lag ebenso wie der Preis für den gehefteten Atlas bei jeweils einer Mark (Verlagsverzeichnis Ferd. Dümmers, Berlin 1907). 1907 erschien eine dritte, vermehrte Auflage im Kommissionsverlage von E. F. Thienemann zum Preis von 1,40 Mark. Mitglieder der Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik (V.A.P.) erhielten sie zum Vorzugspreis von 75 Pfennigen zuzüglich 5 Pfennige für Porto und 10 Pfennige für Verpackung (Vorstand der V.A.P. 1907) Eine kurze Anweisung für Meteorbeobachtungen ist ebenfalls beigelegt. Die beobachtete Bahn soll in nach Lage und Gestalt als Pfeil in eine geeignete Karte eingetragen und mit einer Nummer versehen werden. In einem Beobachtungsbuche sind dann weitere Angaben aufzuzeichnen, darunter wieder Zeit, Helligkeit und Farbe, Vorhandensein oder Fehlen eines Schweifs, Länge, Dauer, Farbe und Veränderungen desselben. Diese Aufzeichnungen sollen wieder einem „Gehülfen“ übertragen werden. Hier sind deutlich die Anleihen bei Eduard Heis zu erkennen, die wiederum auf Anweisungen von Brandes (1819) beruhen. Um die Qualität der Zeitnahme zu erhöhen soll die Uhr gleich nach 9 Uhr morgens mit einer Post- oder Bahnhofsuhr verglichen werden.

Cuno Hoffmeisters Karten

Bei Max Valier (1915) finden wir einen Hinweis: „Daher empfehle ich allen Lesern wärmstens die Karten von Cuno Hoffmeister in Sonneberg S. M. (80 Pf.) zu beziehen. Man erhält hierfür [sic.] die aus 4 großen Karten bestehende Serie.“ Eine weitere Ankündigung findet sich bei C. Hoffmeister 1911: Neue Sternkarten für Meteorbeobachtungen und ähnliche Zwecke, Mitt. V.A.P. 21, 20

Hoffmeister (1948) beschreibt die Sternkarte als 1911 herausgegeben mit Äquinoktium 1910,0, bei einem Neudruck dann mit Äquinoktium 1925,0, bei der der Himmel bis 35° südlicher Deklination, eine Polkarte und drei Äquatorialkarten, letztere mit rechtwinkligem Netz. Die bei Karten in gnomonischer Projektion immer vorhandene Verzeichnung der Sternbilder am Rand ist dadurch vermieden wurden. 1933 wurde dem Kartensatz eine südliche Polkarte hinzugefügt. In allen Gegenden sind genügend Sterne eingezeichnet, in sternarmen Gegenden auch schwächere als in sternreichen. Als Maßstab gibt Hoffmeister 1° mit rund 3 mm an. Im Kartenbild sind kein Beiwerk und auch keine Beschriftungen vorhanden.

Als Literaturangabe wird in Hoffmeister (1937) angegeben: Hoffmeister C, Sternkarten zum Einzeichnen beobachteter Himmelserscheinungen, Sonneberg, Verlag der Sternwarte. Leider konnte bisher kein Exemplar nachgewiesen werden. In der Bibliothek der Sternwarte Sonneberg kennt man die Karten nach eigenem Bekunden, hat aber kein Exemplar im Bestand. Bisher gelang es mir nur einen kleinen Ausschnitt, der in Henselings Astronomischen Handbuch (1924) abgebildet ist, ausfindig zu machen

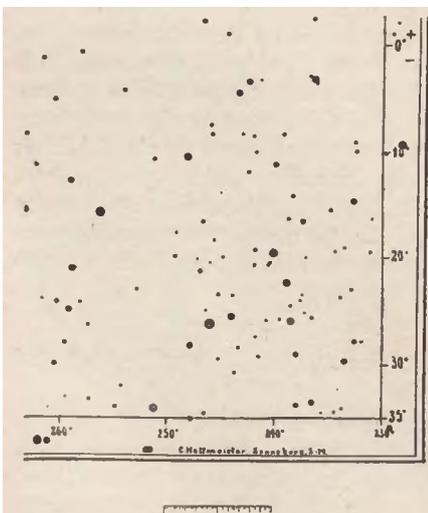


Abb. 6: Verkleinerter Ausschnitt aus C. Hoffmeisters Sternkarten (Gegend Oph / Sco) mit Maßstabsbalken 10° (aus Henseling 1924)

AAS-Sternkarten

Am Anfang des 20. Jahrhunderts gab es eine große Anzahl von Meteorbeobachtern in den Vereinigten Staaten, organisiert von Charles Olivier (Taibi 2017). Für diese erschien 1915 ein erster, 13 Blätter umfassender Gnomonischer Atlas, der noch im gleichen Jahr, um den Südhimmel erweitert, auf nun 20 Blättern erschien. (Young 1915a, 1915b)

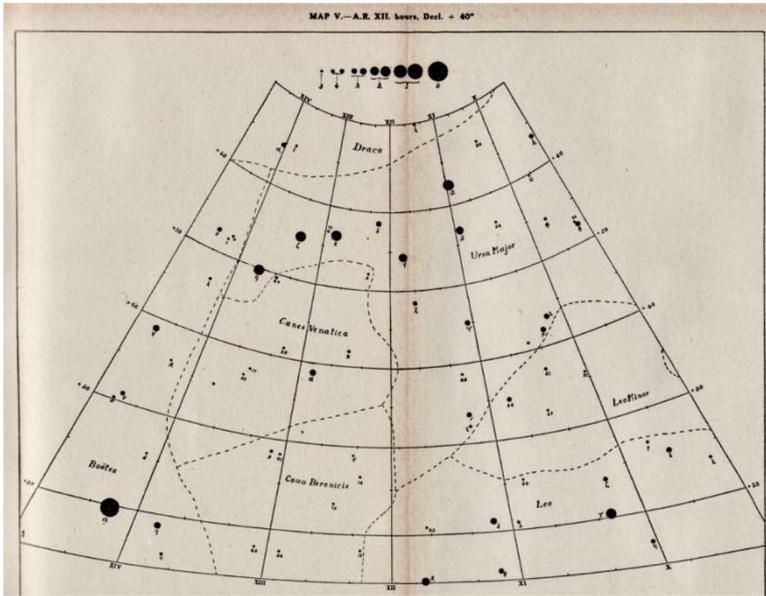


Abb. 7: Karte V -Großer Wagen aus dem Atlas von Young 1915a, (Archiv des Autors)

Zenkertsche Sternkarte

In Ermanglung anderer Möglichkeiten wurden in den Anfangsjahren des AKM auf die „Arbeitskarten des nördlichen Sternhimmels“ (Zenkert 1966) zurückgegriffen. Diese hatten wiederum keine gnomonische Projektion und die oben beschriebenen Nachteile. Herausgegeben wurden diese Karten von der Firma Lehrmittel Reinecke in Markkleeberg als Hilfsmittel für den Astronomieunterricht. Spätere Ausgaben sind dann mit PGH Lehrmittel Leipzig und VEB Lehrmittel Leipzig als Hersteller bezeichnet. Damit kann auch im kleinsten Rahmen ein Kapitel sozialistischer Wirtschaftsentwicklung nachvollzogen werden.

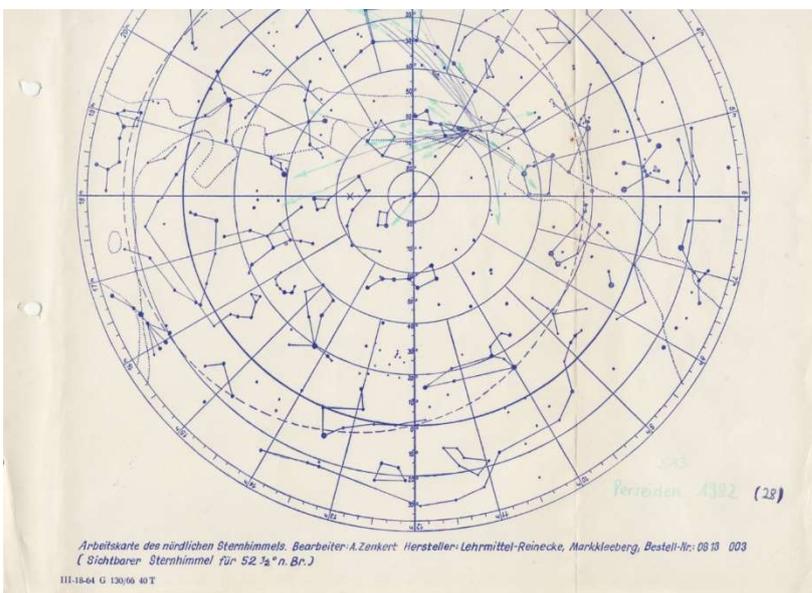


Abb. 8: Die Arbeitskarte des nördlichen Sternhimmels mit eingezeichneten Perseiden (Beobachtung des Autors aus dem Jahre 1982)

AKM Meteorkarten

Jürgen Rendtel, der maßgeblich an der Herstellung dieser Karten beteiligt war erinnert sich wie folgt: „Die gnomonischen Karten sind Umzeichnungen von Karten, die 1981 von der belgischen VVS (Vereniging voor Sterrenkunde) kamen. Diese hatten keine Tabellen an der Seite, sondern nur die reinen Sternfelder. Umzeichnung heißt, daß Transparentpapier drübergelegt wurde und die Sterne darauf gemalt (Skribent mit Ausziehtusche). Daher sind die Sterne manchmal nicht ganz rund und an sich viel zu groß. Die Tabelle wurde angefügt, weil wir das von unseren vorherigen ungnomonischen Karten so kannten und weil es sinnvoll ist, Bahnen und andere Daten auf einem Blatt zu haben. Dadurch ging natürlich etwas Feld verloren. Wie im Beispiel der Karte 2 zu sehen, wurden einzelne Sterne über die Feld-Begrenzung hinaus dargestellt, um die Eintragungen zu erleichtern und die Übersicht zu verbessern.“

Der erste Druck auf dem dünnen Papier (nicht nacht-tauglich bei Tau) war insofern verunglückt, weil der Rahmen (Format A4) auf dem Transparentpapier drauf war und der Druck das ganze inklusive Rahmen auf A4 brachte - also verkleinert wurde. Es wurden zuerst nur die Karten 1-3, 9+10 hergestellt, weil die unbedingt für die Perseiden (Schmergow) gebraucht wurden.

Beim nachfolgenden Druck auf Karton haben wir richtige Matrizen herstellen lassen, die allerdings auch den A4-Rahmen enthielten, was in der Folge ein Karton-Druck-Format größer als A4 erforderte und das Ganze teurer machte. Aber die Matrizen noch einmal zu machen wäre noch teurer geworden. Die Matrizen sind auch heute noch vorhanden. Finanziert hat das damals der Kulturbund Potsdam. Gedruckt wurde es von der Druckerei der "Märkischen Volksstimme" in Potsdam. Das war der gesamte Satz von 1 bis 10 mit Feldzentrum Pol (1+2) und Deklination 0° (3-10). Die "halbhohen" Karten 11-18 (Feldzentrum bei 45° Deklination) kamen erst einige Jahre später hinzu. Jürgens erste Beobachtung mit Nutzung der Karte 11 ist vom 19. November 1981. Für diese Karten wurde auch keine Druckmatrize hergestellt. Stattdessen wurden sie per Lichtpause im BMK Potsdam, Betriebsteil Projektierung produziert. Aufträge oder so etwas gibt es natürlich nicht.“ Diese Karten zeichnen sich durch den typischen Branton aus. Die Lichtpausen scheinen in mehreren „Chargen“ erfolgt zu sein, da dem Autor eine Karte vorliegt, die mit AK Meteore 1983 Okt / 84 gekennzeichnet ist.

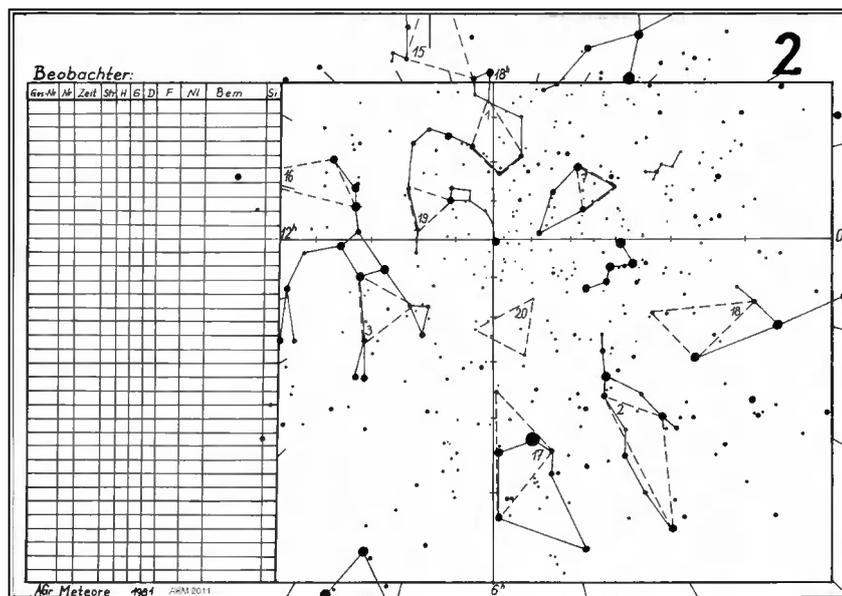


Abb. 9: Karte 2 aus der Kartenserie des AKM (damals noch AGr Meteore) von 1981

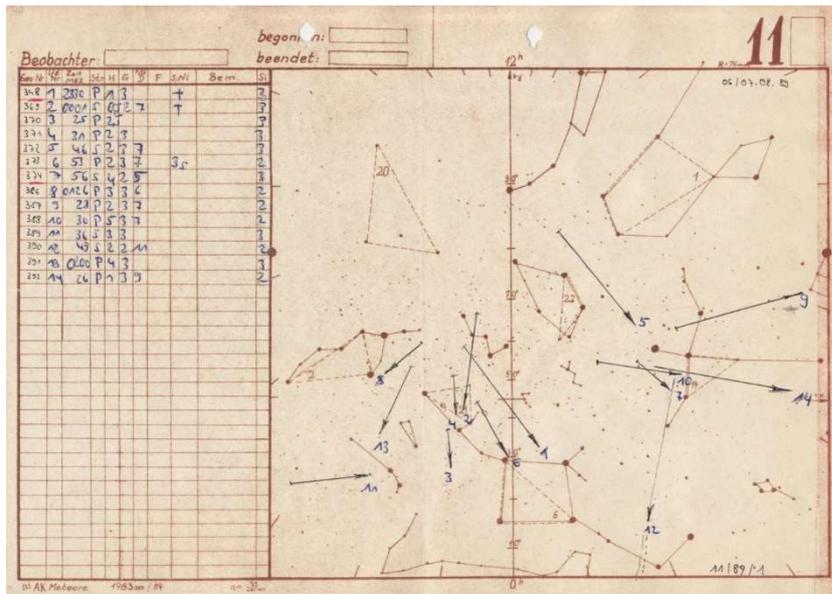


Abb. 10: Karte 11 aus der zweiten Lieferung der AKM-Karten mit typischem Braunton

Atlas Brno

Etwa im Jahre 1988 publizierte Vladimir Znojil den Gnomonický atlas Brno 2000.0. Er wurde vom Nikolaus Copernicus Observatorium und Planetarium in Brno in Zusammenarbeit mit der Astronomischen Gesellschaft der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften. Er enthielt 9 Karten im Format A3 und deckte den Sternhimmel bis zu einer Deklination von -40° , in Teilen sogar (projektionsbedingt) bis -46° . Später wurden drei weitere Karten hinzugefügt und so der Südhimmel abgedeckt. Dargestellt waren Sterne bis zur Helligkeit $6^m,5$. Dies ermöglichte eine wesentlich genauere Eintragung der Meteorbahnen einerseits, führte aber auch zu einer gewissen Unhandlichkeit bei der nächtlichen Beobachtung. Diese Karten wurden von der International Meteor Organisation (IMO) empfohlen und vertrieben.

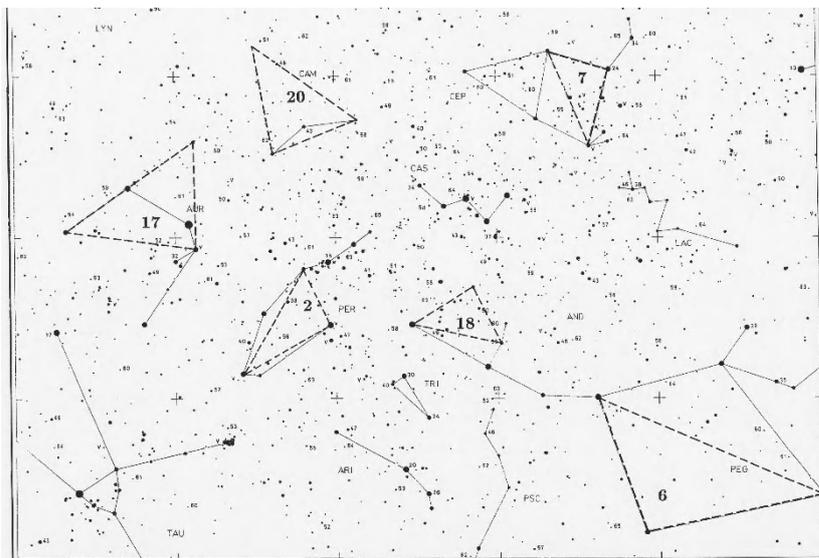


Abb. 11: Ausschnitt aus Blatt 1 des Atlas Brno mit eingezeichneten Zählfeldern für die Bestimmung der Grenzhelligkeiten

Drehbare Sternkarte für Meteorbeobachter

Als kleine Besonderheit unter den Meteorkarten sei noch eine drehbare Sternkarte (Metorscope[®] genannt) erwähnt. Auf dieser sind sowohl die altbekannten Zählfelder für die visuelle Meteorbeobachtung als auch die Radiantpositionen inklusive Trift für 24 bekanntere Ströme angegeben. Da sie für die niederländische Werkgroep Meteoren herausgegeben wurde ist sie für 52° nördl. Breite und 5° Östl. Länge berechnet. Auf

der Rückseite sind Tabellen mit den 24 eingezeichneten Strömen und die Grenzhelligkeitstabellen sowie eine kurze Beobachtungsanleitung abgedruckt.



Abb. 12: Drehbare Sternkarte Meteorscope© und Sternbild Gemini mit Zählfeld 4 und Geminiden-radiant vom 7.-16.12.

Heute gibt es nur noch wenige Meteorbeobachter, die Bahnen in Karten eintragen. Das Ziel der visuellen Beobachtungen hat sich verlagert, es geht weniger um Radiant-Strukturen oder neue Radianten sondern primär um Raten der etablierten Ströme. Für Positionsdaten einzelner Meteore und den daraus abgeleiteten Radianteneigenschaften sind Videobeobachtungen deutlich genauer als visuelle Beobachtungen. Was aber bleibt, ist die Freude an der Beobachtung. Auch ist in den letzten Jahren eine gewisse Nostalgiewelle zu beobachten, visuelle Deepsky- oder Sonnen-Beobachter setzen sich mit Papier und Stift an ihre Fernrohre und lassen die teuren Kameras zu Hause.

Literatur

- Bessel FW (1839): Ueber Sternschnuppen, AN 16, 221-250, #380 und #381
 Bessel FW (1844): Schreiben des Herrn Geheimen-Raths Bessel, Directors der Königsberger Sternwarte an den Herausgeber, AN 24, 30-32, # 482
 Brandes HW (1819): Umständliche Anleitung zur Beobachtung von Sternschnuppen, Gilberts Annalen Physik, Bd. 62, S. 284-299
 Götz W (1992): Cuno Hoffmeister (1892-1968) Leben und Werk, Sterne **68**, S. 6-18, 1992
 Heis E (1867): Sternkarten zur Einzeichnung der Sternschnuppen der November-Periode. Von Herrn Prof. Dr. Heis, Astronomische Nachrichten 70, 125.
 Heis E (1868): Sammlung von fünf Sternkarten für die Himmelsgegenden: Nord, Ost, Süd, West und für das Zenith, zum Einzeichnen der Sternschnuppen der November-Periode, M. DuMont-Schauberg'sche Buchhandlung, Köln, 1868
 Heis E (1877): Resultate der in den 43 Jahren 1833-1875 angestellten Sternschnuppen-beobachtungen, Munster, Aschendorff'sche akademische Buchdruckerei, 1877
 Henseling R (1924): Astronomisches Handbuch, Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart, 1924
 Hoffmeister C (1911): Neue Sternkarten für Meteorbeobachtungen und ähnliche Zwecke, Mitt. V. A. P. **21**, S. 20ff.
 Hoffmeister C (1933): Sternkarten zum Einzeichnen beobachteter Himmelserscheinungen, Sonneberg, Verlag der Sternwarte
 Hoffmeister C (1937): Die Meteore – Ihre kosmischen und irdischen Beziehungen, Probleme der kosmischen Physik Bd. XVII, Akademische Verlagsges. M.b.H., Leipzig 1937
 Hoffmeister C (1948): Meteorströme, 286 S., Werken und Wirken, Weimar 1948
 Plassmann J (1898): Himmelskunde, Versuch einer methodischen Einführung in die Hauptlehren der Astronomie, Herdersche Verlagsbuchhandlung, Freiburg 1898
 Rendtel J (2021): persönliche Mitteilung
 Riedig M (1841): Stern-Karten in 20 Blättern nach Bode's Uranographien in einem kleineren Maasstabe dargestellt. Leipzig, Schreibers Erben, 1841
 Rohrbach C (1907): V. A. P. Sternkarten in gnomonischer Projection zum Einzeichnen von Meteorbahnen, Nordlichtstrahlen, Cometenschweiften, leuchtenden Wolken, Zodiakallicht und anderen Himmelserscheinungen zugleich Repetitionsatlas für das Studium der Sternbilder, 3. Auflage, E. F. Thienemann, Gotha 1907

Schwinck G (1843): *Mappa Coelestis sive Tabulae Quinque inerrantium septimum ordinem non excedentium et usque ad XXX gradum decl. Austr. Pertinentium quas pro medio Seculo XIX stereographice construxit*, K. F. Köhler, Leipzig 1843

Taibi R (2017): *Charles Olivier and the Rise of Meteor Science*, Springer Nature, Cham 2017

Valier M (1915): *Das astronomische Zeichnen*, Natur und Kultur, München

van Leverink SJ (1996): *Meteorscope*®, uitgegeven in opdracht van de Stichting Meteoren, AstoCart, o.O.

Vorstand der V.A.P. (1907): *Rohrbachs gnomonische Sternkarten*, Mitteilungen der Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik, XVII. Jg., Heft 6, S. 55-56

Young RK (1915a): *A Gnomonic Star Atlas*, JRASC, Bd. 9, S. 7-10

Young RK (1915b): *A Meteor Star Atlas*, Publ. Dominion Obs., Ottawa vol. 2, no. 7, 1915, 45 pages, <https://doi.org/10.4095/313063>

Zenkert A (1966): *Arbeitskarte des nördlichen Sternhimmels*, Lehrmittel Reinecke, Markleeberg

Znojil V (o.J.): *Gnomonický atlas Brno 2000.0.*, Nikolaus Copernicus Observatorium und Planetarium in Brno

Znojil V (1988): *Gnomonický atlas Brno 2000.0.*, wgn, 16, 4/1988, 137-140



Noch gab es in diesem Jahr kein solches NLC-Display. Diese Aufnahme aus unserem Archivn wurde am 16. Juni 2020 um 23:14 MESZ in Dresden aufgenommen.

© Rico Hickmann

English summary

Visual meteor observations and the Lyrids in April 2023:

five observers submitted data of 484 meteors seen in 36.6 hours effective observing time in nine nights (18 sessions) to the IMO data base. The Lyrid maximum night was cloudy here. International data show a regular return of the Lyrids with a peak ZHR of 18 at 32.32 degrees Solar Longitude.

Hints for the visual meteor observer in July 2023:

include the Capricornids and July-Pegasids which become observable in early July. After the middle of the month, the first perseids may occur and at the end of July the Southern Delta-Aquariids reach their maximum.

Video meteor observations in the first quarter of 2020:

summarise the data collected by about 80 cameras. The Quadrantids are the highlight of the period with a maximum which occurred earlier than on average. The population index was found to be low at 1.8 essentially during the entire peak period. Further, an average activity profile of the Antihelion Source (2011-2019) is presented. An attempt to describe the effect of moonlight on the derived rates is discussed.

Halo observations in March 2023:

25 observers noted 304 solar halos on 27 days and 18 lunar halos on eight days. Additionally, seven halos on ice covered ground were reported on three days. The halo activity index of 20.4 was again below the average of 36.5 but higher than in the previous year.

Meteorite fall in Elmshorn on 2023 April 25:

details of the fireball and the meteorites found shortly thereafter are given. The main mass has a weight of 3724 g. A subsequent ground search by AKM members yielded no further meteorite, but some small specimens were found by other people. An analysis of the recorded sound is presented. First laboratory investigations indicate that it is a H chondrite.

Star charts for meteor observations:

demonstrate various attempts to obtain coordinates of meteors and radiants since the 1840-ies.

Our cover:

shows chart 1 of the set of star charts used by Heis for the Leonids in 1868.

Unser Titelbild...

... zeigt die Karte 1 der Heis'schen Sternkarten für Beobachtungen der Leoniden aus dem Jahre 1868. Siehe auch Beitrag auf Seite 167 in dieser Ausgabe über Sternkarten für Meteorbeobachtungen von Ulrich Sperberg.

Impressum:

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

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

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

Redaktion: André Knöfel, Am Observatorium 2, 15848 Lindenberg

Meteorbeobachtung visuell: Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Marquardt

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

Beobachtungshinweise: Roland Winkler, Im Lumsch 21, 04416 Markkleeberg

Feuerkugeln: Jörg Strunk, Kneippstr. 14, 32049 Herford

Halos / Atmosphärische Erscheinungen: Claudia Hinz, 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 2023 der Bezug von *METEOROS* im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Für den Jahrgang 2023 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, Mehlsbeerenweg 5, 14469 Potsdam oder per E-Mail an: Ina.Rendtel@meteoros.de