

---

# METEOROS

ISSN 1435-0424  
Jahrgang 24  
Nr. 9 / 2021



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 und die Südlichen Delta-Aquariiden im Juli 2021.....	190
Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter im Oktober 2021 .....	193
Die Halos im Juni 2021 .....	193
Das Meteoroskop.....	200
Summary, Titelbild, Impressum .....	206

---

## Visuelle Meteorbeobachtungen und die Südlichen Delta-Aquariiden im Juli 2021

Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Potsdam

Juergen.Rendtel@meteoros.de

### Visuelle Beobachtungen im Juli

Im Juli wird die Meteoraktivität merklich höher. Zuerst zaghaft mit den Capricorniden und den neu wieder in die Meteorstromliste aufgenommenen Juli-Pegasiden; nach Monatsmitte dann auffälliger mit den Perseiden und den Südlichen Delta Aquariiden. Zu den letzteren weiter hinten mehr. Die Perseiden behandeln wir ausführlich in der kommenden Ausgabe.

**Im Juli 2021** haben sechs Beobachter des AKM ihre Reports visueller Beobachtungen aus 17 Nächten an die IMO übermittelt. Insgesamt wurden in 48,90 Stunden Daten von 589 Meteoren notiert. Die Nacht vom 31. zum 1. des Folgemonats wird jeweils in die Übersicht des ablaufenden Monats aufgenommen.

Beobachter im Juli 2021		$T_{\text{eff}}$ [h]	Nächte	Meteore
GERCH	Christoph Gerber, Heidelberg	1,00	1	5
RENIN	Ina Rendtel, Potsdam	24,75	12	355
RENJU	Jürgen Rendtel, Potsdam	19,37	11	200
SCHSN	Stefan Schmeissner, Kulmbach	0,97	1	8
SPEUL	Ulrich Sperberg, Salzwedel	1,65	2	13
WINRO	Roland Winkler, Markkleeberg	1,16	1	8

Dt	$T_A$	$T_E$	$\lambda_{\odot}$	$T_{\text{eff}}$	$m_{\text{gr}}$	$\sum_n$	Ströme/sporadische Meteore							Beob.	Ort	Meth./ Int.	
							ANT	CAP	JPE	PER	SDA	PAU	JBO				SPO
Juli 2021																	
02	2150	0005	100.97	2.25	6.18	18	2	1	2				0	13	RENJU	Mq	R8 2
02	2200	0000	100.97	2.00	6.60	23	3	1	–				0	19	RENIN	Tö	C, 2
03	2150	0020	101.92	2.50	6.80	33	3	3	3				0	24	RENIN	Rü	C, 2
03	2200	0030	101.92	2.50	6.21	24	8	1	2				0	9	RENJU	Mq	R, 2
03	2236	2356	101.92	1.28	6.15	9	2	0	0				0	7	SPEUL	Sa	P/C
04	2154	0025	102.88	2.30	6.17	23	3	2	2					16	RENJU	Mq	R, 2
04	2200	0021	102.88	2.35	6.63	26	3	2	2					19	RENIN	Tö	C, 2
07	2305	0015	105.75	1.16	6.18	8	2	1	1					4	WINRO	Mb	C
07	2330	0040	105.76	1.16	6.19	10	3	1	1					5	RENJU	Mq	R
10	2150	0045	108.61	2.65	6.59	32	4	3	1	0				24	RENIN	Tö	C, 2
12	2140	0050	110.51	3.16	6.19	29	5	2	1	1				20	RENJU	Mq	R, 3
12	2145	0009	110.51	2.40	6.55	28	3	3	2	1				19	RENIN	Tö	C, 2
14	2213	2252	112.40	0.65	6.10	5	1	1	0	0				3	RENJU	Mq	R
15	2200	2335	113.36	1.50	6.21	15	3	1		1	0			10	RENJU	Mq	R, 2
18	2220	0205	116.24	3.75	6.89	60	9	6		5	2	–		38	RENIN	St	C, 4
19	2300	0145	117.23	2.75	6.87	49	7	4		8	3	–		27	RENIN	St	C, 3
20	2324	0112	118.19	1.80	6.23	20	3	2		4	2	0		9	RENJU	Mq	R, 2
21	0000	0200	118.22	2.00	6.77	32	5	4		5	1	–		17	RENIN	Fr	C, 2
22	0050	0205	119.19	1.25	6.69	20	3	1		4	0	–		12	RENIN	Fr	C
24	V o l l m o n d																
						n	ANT	CAP	JPE	PER	SDA	PAU	GDR	SPO			
26	2055	2205	123.81	1.15	6.09	9	2	1		3	0	/	0	3	RENJU	Mq	C/R
28	2050	2156	125.72	1.10	6.53	12	2	1		2	1	/	–	6	RENIN	Tö	C
29	2045	2225	126.67	1.66	6.16	24	5	4		6	4	/	0	5	RENJU	Mq	C/R, 3
29	2055	2225	126.67	1.50	6.63	31	4	5		8	4	/	–	10	RENIN	Tö	C, 3
29	2103	2125	126.67	0.37	5.88	4	0	1		1	0	/	–	2	SPEUL	Sa	P
30	2115	2145	127.63	0.50	6.70	9	1	1		2	1	/	–	4	RENIN	Tö	C
30	2145	2245	127.66	0.97	5.95	8	–	1		1	1	/	–	4	SCHSN	Ku	C, 2
30	2200	2300	127.67	1.00	5.60	4	0	0		0	1	/	2	2	GERCH	He	C/R, <sup>(1)</sup>
01	0020	0140	128.73	1.32	6.13	23	3	2		7	4	0		7	RENJU	Mq	C, 2

<sup>(1)</sup>  $c_F = 1.20$

Beobachtungsorte:	
Fr	Fronreute, Baden-W. (47°52'47"N; 9°34'17"E)
Ku	Kulmbach, Bayern (50°09'30"N; 11°23'30"E)
Mb	Markkleeberg, Sachsen (51°17'N; 12°22'E)
Mq	Marquardt, Brandenburg (52°27'23"N; 12°58'15"E)
Rü	Rübehorst, Brandenburg (52°47'7"N; 12°19'0"E)
St	Steg, Liechtenstein (47°6'27"N; 9°34'37"E)
Tö	Töplitz, Brandenburg (52°26'51"N; 12°55'15"E)

Berücksichtigte Ströme:		
ANT	Antihelion-Quelle	1. 1.–20. 9.
001 CAP	$\alpha$ -Capricorniden	3. 7.–19. 8.
184 GDR	$\gamma$ Draconiden	26. 7.–30. 7.
170 JBO	Juni-Bootiden	23. 6.– 2. 7.
175 JPE	Juli-Pegasiden	7. 7.–13. 7.
183 PAU	Piscis Austriniden	15. 7.–10. 8.
007 PER	Perseiden	17. 7.–24. 8.
005 SDA	Südl. $\delta$ -Aquariiden	12. 7.–19. 8.
SPO	Sporadisch	

### Die Südlichen $\delta$ -Aquariiden 2021

Als Beobachter in "mittleren nördlichen Breiten" stellen die Südlichen  $\delta$ -Aquariiden keine auffallende Quelle dar. Mit  $-16^\circ$  Deklination erreicht der Radiant selbst zum Ende der Nacht kaum mehr als  $30^\circ$  Höhe. Von einer ZHR, die im Maximum bis 25 erreichen kann, werden also bei optimalen Bedingungen höchstens ein Dutzend Meteore pro Stunde sichtbar; in den Nächten davor und danach entsprechend weniger.

Der Strom hat aber immer wieder überrascht; so steht im IMO-Meteorstrom-Kalender 2021: "In der Vergangenheit wurden auch Ausbrüche beobachtet: Australische Beobachter berichteten von einer ZHR um 40 am 28./29. Juli 1977. Ebenfalls um 40 lag die ZHR am 28./29. Juli 2003 für etwa 1,5 Stunden bei Beobachtungen von Kreta (vor und nach dieser Periode lag die ZHR bei 20). Ein umfangreicher Datensatz von 2011 zeigte hingegen keine erhöhte ZHR an der gleichen Position wie 2003."

Am 28. Juli 2021 schrieb Sirko Molau an einige Beobachter: *Jonas hat in der AKM WhatsApp-Gruppe darauf hingewiesen, dass die SDA letzte Nacht ungewöhnlich aktiv waren (laut meteorflux real-time viewer).*

*Im Moment noch Statistik kleiner Zahlen (27 SDA), aber auf jeden Fall Wert, ein Auge drauf zu haben. Das sind 6 Kameras mit guten Beobachtungsbedingungen in IT und PT gewesen, kein einzelner Ausreißer.*

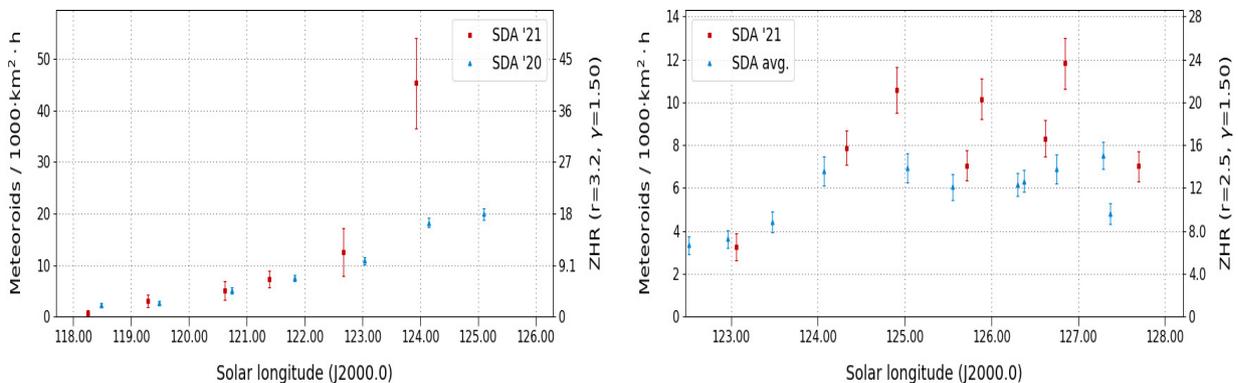


Abbildung 1: SDA-Flussdichte – links die real-time-Werte wie in der Mail vom 28. Juli benannt. (Vergleichs-Profil SDA2020). Rechts daneben die immer noch vorläufigen Flussdichte-Werte (Stand 27. September; Vergleichs-Profil SDA 2011–2019). Eine Aktivitätsspitze bei  $\lambda_{\odot} = 124.0 \approx$  Juli 27, 02<sup>h</sup> UT ist im zweiten Profil nicht mehr zu erkennen, wohl aber Werte, die etwas über dem Mittel der Jahre 2011–2019 liegen.

Leider fiel die Periode der höheren Aktivität (übliches bekanntes Maximum um den 29. Juli) in diesem Jahr auf die Zeit nach dem Vollmond (24.), sodass es fast keine visuellen Beobachtungen gibt (Abbildung 2). Um das Maximum selbst gibt es zwar ein paar wenige Daten (Abbildung 3) – die Unsicherheit des Einzelwertes am 27. ist jedoch erheblich. So ist der Fall im Moment noch offen. Visuelle Daten werden wohl kaum noch eingehen, sodass eine Klärung nur durch Radio-Daten (forward scatter) oder Video-Daten möglich scheint.

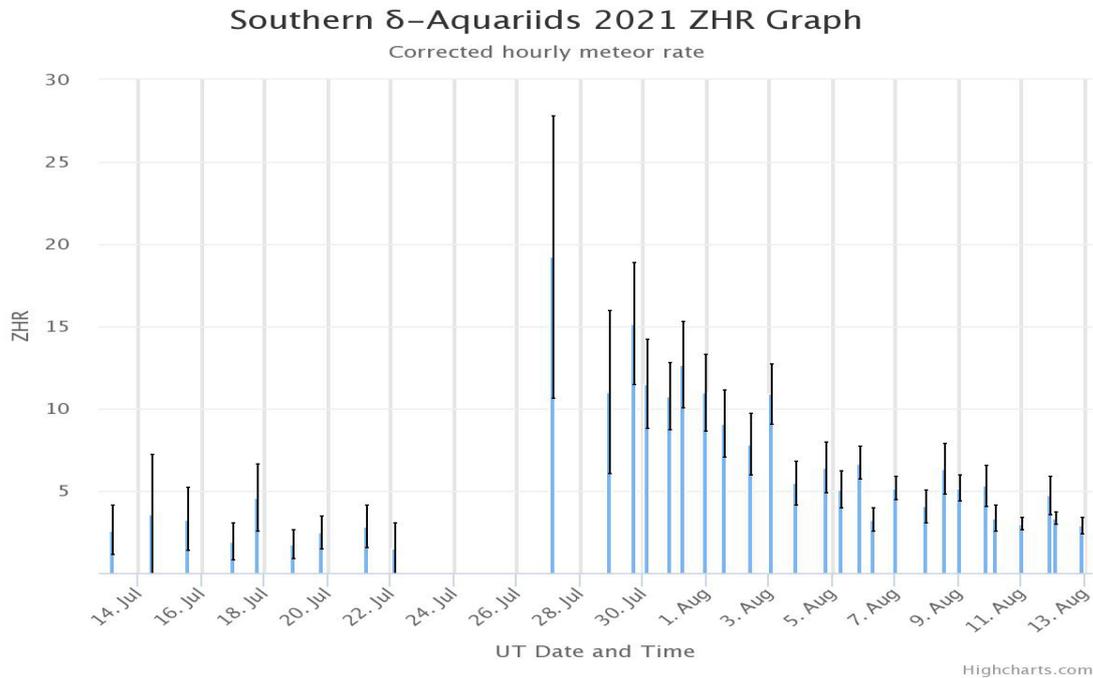


Abbildung 2: Gesamt-ZHR-Profil der SDA 2021 (von der IMO-Webseite; visuelle Daten,  $r = 3.0$ , Stand 27.9.2021).

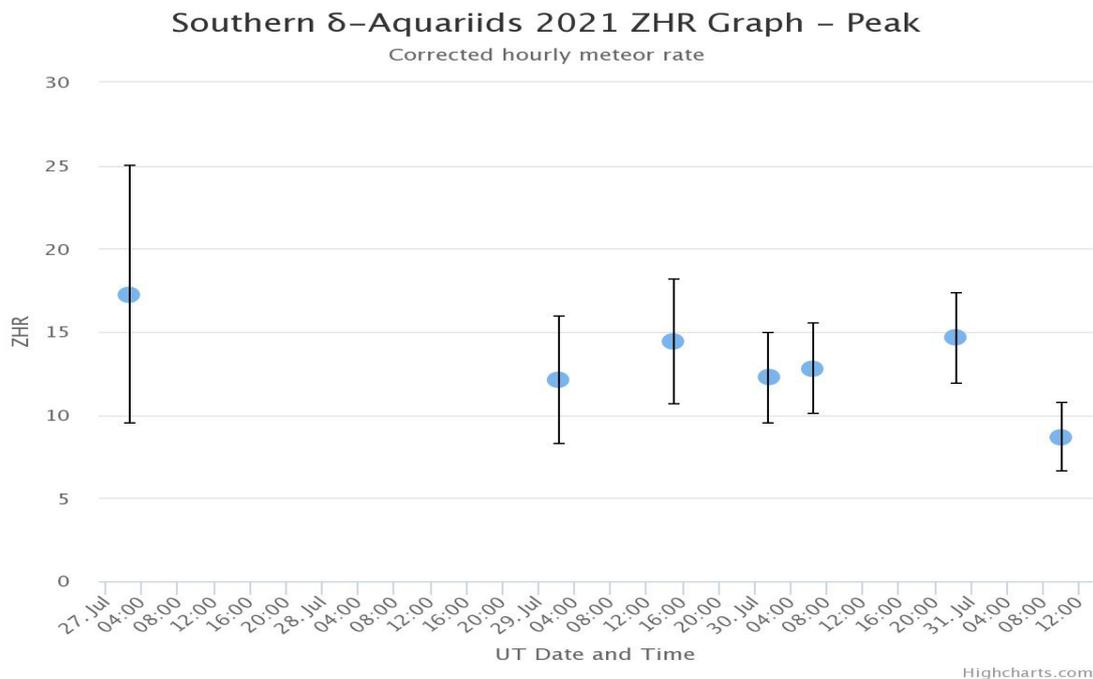
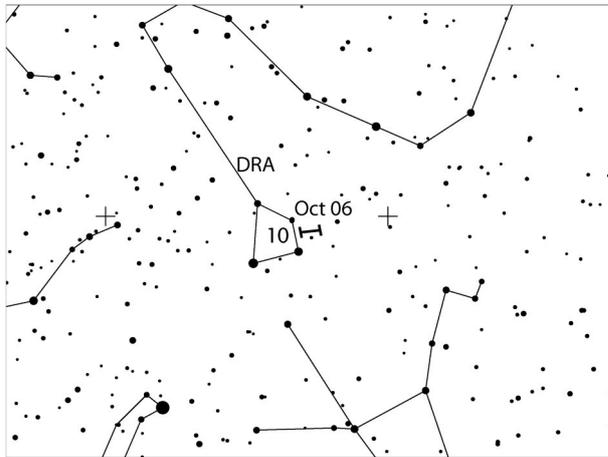


Abbildung 3: ZHR-Profil der SDA 2021 zum Maximum, wobei die Maximums-Periode üblicherweise nur die kürzere Spanne 28.–30. Juli umfasst und mit  $r = 2.5$  gerechnet ist. (Darstellung ebenfalls von der IMO-Webseite; visuelle Daten, Stand 27.9.2021).

## Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter im Oktober 2021

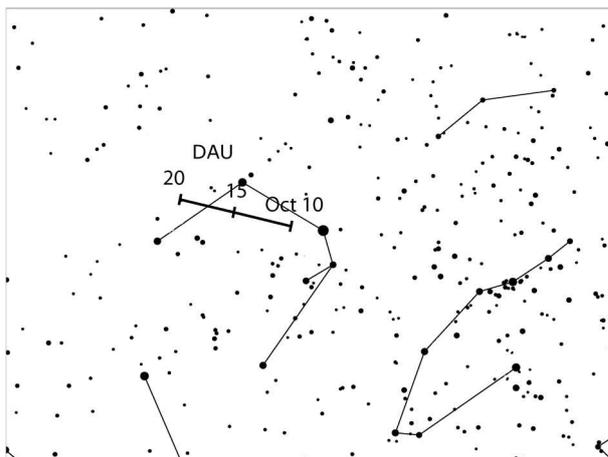
von Roland Winkler, Brünhildestr. 74, 14542 Werder (Havel)



Der Oktober beginnt mit einem bekannten Strom, den Draconiden (DRA). Dieser ist seit dem 6.10. aktiv, seine Raten liegen im Maximum zwischen 15 und 50 Meteoren je Stunde, das Maximum wird am 08.10. gegen 18h30m UT erreicht. Der zirkumpolare Radiant liegt am Abend in seiner höchsten Position und dessen Höhe nimmt im Laufe der Nacht kontinuierlich ab. Daher stört der Mond die Beobachtungen in den am besten geeigneten Abendstunden nicht.

Neben den Draconiden stehen die Oktober-Camelopardaliden (OCT) auch in diesem Jahr auf der Stromliste und sind um den 05./06.10. aktiv, das Maximum wird am 05.10. erreicht. Der Neumond am 6.10. bietet optimale Beobachtungsmöglichkeiten, die ZHR liegt etwa bei 5 Meteoren je Stunde.

Neben den Draconiden stehen die Oktober-Camelopardaliden (OCT) auch in diesem Jahr auf der Stromliste und sind um den 05./06.10. aktiv, das



Der Strom der Delta-Aurigiden (DAU), welcher zu den drei wiederkehrenden Strömen in der Region Fuhrmann-Perseus im Zeitraum Ende August bis Mitte Oktober zählt, ist ab 10.10. zu beobachten. Trotz der geringen Raten um 2 Meteoren je Stunde ist in diesem Jahr die Aktivitätsperiode komplett ungestört von der Mondphase. Der Radiant ist ab der zweiten Nachthälfte hoch über dem Horizont.

Die Beobachtungsbedingungen der Maxima der Orioniden (ORI), der Epsilon-Geminiden (EGE) und der Leonis-Minoriden (LMI) werden im Zeitraum vom Vollmond gestört, so dass der Aktivitätsverlauf nur äußerst eingeschränkt verfolgt werden kann.

Ab dem 20.10. beginnt der nördliche Teil des Tauridenkomplexes seine Aktivität welche bis in den Dezember bei Raten um 5 Meteore je Stunde anhält.

## Die Halos im Juni 2021

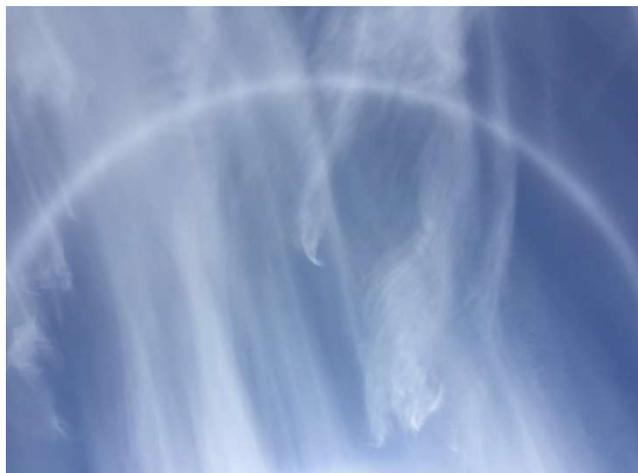
von Claudia und Wolfgang Hinz, Oswaldtalstr. 9, 08340 Schwarzenberg  
 Claudia.Hinz@meteoros.de    Wolfgang.Hinz@meteoros.de

Im Juni wurden von 23 Beobachtern an 26 Tagen 329 Sonnenhalos und an 4 Tagen 6 Mondhalos beobachtet. Mit einer Haloaktivität von 41,5 lag der Monat fast doppelt so hoch wie im Mittel (24,4). Daran sind vor allem die mit 13 Sichtungen große Zahl an Zirkumhorizontalbögen „schuld“, aber auch die größere Anzahl an länger andauernden und sehr hellen Halos. Zudem wurden am 27. drei Halophänomene gemeldet.

Der Juni war zu warm, sehr sonnig aber örtlich auch sehr niederschlagsreich. In der ersten und letzten Junidekade lag Mitteleuropa zeitweilig unter dem Einfluss hohen Luftdrucks, der jedoch von regelmäßig heranziehenden Tiefdruckgebieten beeinflusst wurde. Dies führte lokal immer wieder zu Cirrenaufzug, heftigen Gewittern, kräftigen Niederschlägen, Hagel und schweren Sturmböen. Zur Monatsmitte machten die Tiefs dann einen Bogen um Mitteleuropa, so dass viel Sonnenschein mit teilweise großer Hitze mit bis zu acht heißen Tagen ( $\geq 30\text{ °C}$ ) und örtlichen Tropennächten (Min  $>20\text{ °C}$ ) dominierte. Die Folge: Der Juni 2021 ist in Deutschland der drittwärmste seit Beginn kontinuierlicher Wetteraufzeichnungen im Jahr 1881. Im Süden gab es immer wieder schwere Gewitter mit oft großen Regenmengen, vor allem der Nordosten war dagegen zu trocken. Dort machte auch die Sonne die meisten Überstunden.

Nachfolgend die Halohöhepunkte des Monats:

- Am 01. wurde das die Nordhälfte Deutschlands beeinflussende Skandinavienhoch WALTRAUD von südeuropäischen Tiefs attackiert, was vor allem in Thüringen zu einem langandauernden  $22^\circ$ -Ring (bis 440min/KK61) und einem sehr hellen und vollständigen umschriebenen Halo (KK81: H=3) führte
- Am 03. wurde WALTRAUD zusätzlich von Skandinavientief OLGGER becirrt und erneut räumte Thüringen am Halohimmel richtig ab. Diesmal war der Glückliche Elmar Schmidt, der im Vorfeld einer Wanderung am Rennsteig-Wanderparkplatz Wegscheide (828 m hoch) einen ausgedehnten Horizontalkreis mit 31 Grad Radius (Sonnenhöhe 59 Grad) erspähte: „Die Sichtbarkeit des HK war nur für gut 5 Minuten gegeben, und zwar in dünnen "Blauhimmelscirren". Die verdichteten sich später, wodurch sie den HK (bis auf ein kurzzeitig und fragmentarisch schwaches Wiederauftreten eine Stunde später) durchwegs "auslöschten", ob durch Überstrahlung oder Verschlechterung der Kristalle sei dahingestellt. Im weiteren Tagesverlauf zeigten sich noch ein ZHB-Fragment und hin und wieder noch kontrastarme obere Teile des  $22^\circ$ -Grad-Halo, aber keine Nebensonnen.“



03.06.: Horizontalkreis am Rennsteig. Fotos: Elmar Schmidt

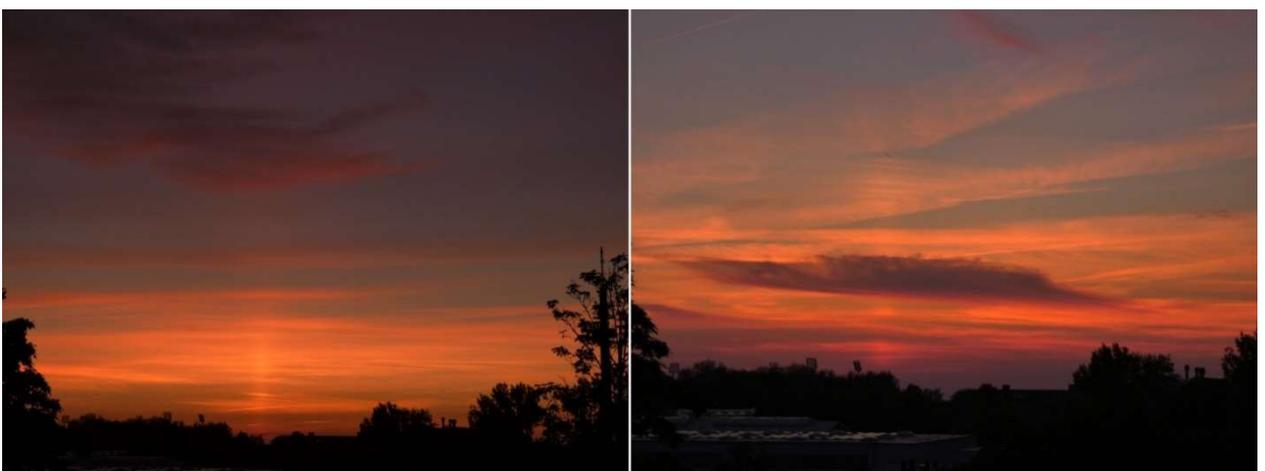
- Am 11. brachte Islandtief QUINO ein paar Cirren in das von Hoch XENIA dominierte Land und brachte Alexander Haußmann (KK82) zum Sonnenaufgang einen schönen „V“-förmigen oberen Berührungsbogen mit Parrybogen
- Am 15. wurde ein Doppelhoch über Deutschland von mehreren umliegenden Tiefs beeinflusst, was ebenfalls reichlich Cirren und den zweithaloreichsten Tag des Monats brachten. Ursache waren vor allem ein langandauernder  $22^\circ$ -Ring (bis 430min/KK78) und sehr helle Nebensonnen.
- Der 16. bescherte Elmar Schmidt, diesmal daheim in Bad Schönborn, das zweite Mal einen Horizontalkreis, diesmal sogar bei einer Sonnenhöhe von  $63^\circ$ !
- Der haloreichste Tag war der 27., wo erneut ein über uns liegendes Hoch von allen Seiten (u.a. mit Cirren) attackiert wurde. Die meisten Halos wurden in Sachsen, Thüringen und Bayern beobachtet. Es

gab zudem 3 Standardphänomene, beobachtet von Sirko Molau (KK44) in Leipzig, Günther Busch (KK61) in Gotha und Florian Lauckner (KK81) in Jena. Florian schreibt dazu: „Besonders schön stach der Zirkumzenitalbogen heraus. Ansonsten waren noch der 22° Ring, beide Nebensonnen, der obere Berührungsbogen und der Supralateralbogen zu sehen. Die Nebensonnen waren gegen 17 Uhr als erstes zu sehen, gegen 18 Uhr traten weitere Halos auf, welche dann von 18:25 Uhr bis ca. 18:50 Uhr das Phänomen formten. Mit aufkommender dichter Bewölkung schrumpfte das Phänomen zu 22er, OBB und Nebensonnen zusammen, letztere hatten dann bis kurz vor Sonnenuntergang bestand.“

- Der Monat endete mit einem hellen und vollständigen 22°-Ring, den Jürgen Krieg in Waldbronn über acht Stunden lang beobachten konnte.



11.06.: Oberer „V“-förmiger Berührungsbogen und Parrybogen in Hörlitz. Fotos: Alexander Haußmann



15.06.: Obere Lichtsäule zum Sonnenuntergang über Bochum. Fotos: Peter Krämer



16.06.: Horizontalkreis bei hohem Sonnenstand und mit Aufhellung im 120°-Bereich in Bad Schönborn.  
Fotos: Elmar Schmidt



25.06.: Heller 22°-Ring in Barsinghausen. Fotos: Reiner Nitze



27.06.: Standard-Halophänomen mit herausragendem Zirkumzenitalbogen in Jena. Fotos: Florian Lauckner

Zu guter Letzt noch eine kurze Zusammenfassung der SHB-internen Zirkumhorizontalbogensichtungen. Nach der nur einen Maisichtung von Karl Kaiser folgten 13 Beobachtungen im Juni. Die beiden ZHB-Könige sind gleichzeitig die beiden südlichsten Beobachter, nämlich 5x Karl Kaiser im oberösterreichi-

schen Schlägl (48.64° n.B.) und 3x Rainer Timm in München-Haar (48.11° n.B.). Die nördlichste Beobachtung war ein homöopatisches Fragment am Flughafen Leipzig (51.40° n.B.), welches Claudia Hinz am 01. beobachtete. Insgesamt wurde der ZHB 2x in H=2, 6x in H=1 und 5x in H=0 beobachtet. Nachfolgend die schönsten Exemplare des Monats in- und außerhalb der SHB:



*03.06.: ZHB in Gotha (links, Foto: Rene Winter) und in A-Fornach (rechts, Foto: Hermann Koberger)*



*04.06.: ZHB in Ä-Schlägl. Fotos: Karl Kaiser*



*15.06.: ZHB in Bad Schönborn. Fotos: Karl Kaiser*



15.06.: ZHB in Waldbronn (links, Foto: Jürgen Krieg) und Tirschenreuth (rechts, Foto: Thomas Klein)



16.06.: ZHB in Bad Schönborn. Fotos: Elmar Schmidt

Beobachterübersicht Juni 2021																			
KKG	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	1) 2) 3) 4)			
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30				
5602	1					1		2		1			1	1		7	6	0	6
7402	2	2						1			1					6	4	0	4
0604	1		1	1	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	20	13	3	18
8204	1		2	2		3	4		2	1					2	20	10	0	10
1305					1			1					1			3	3	0	3
6906		1							2							3	2	0	2
6107	3	1	4					1	3	2				6		20	7	0	7
8107	2	5	4		2	4	1	2		1	1			6	1	29	11	0	11
0408	2	1			1			2		1						7	5	0	5
3108	3	1	3		1	3		1						2		14	7	0	7
3808	2	2	1		3	1		4	2	1	X			5	3	24	10	1	11
4608	2				1	1		1						1	3	9	6	0	6
5108	3	3	1		3	1		4	2	1	X			6	3	27	10	1	11
5508								1						1		2	2	0	2
6210						1		2	2		1			1	1	8	6	0	6
7210						2		3	1		2	1		1	1	17	9	0	9
7811					1	1	5	3		1				3	1	16	8	0	8
8011						2		2						3		5	2	0	2
8311		2		1	1		1	2	2		2			2	4	17	9	0	9
5317	3	2	4	4	1	1	4	1	2	2	1	4	1	5	3	40	16	0	16
9335	4	1	1	3	3	1	5		1		1	1	1	1		24	13	0	13
44//	1													6		7	2	0	2
89//	1	1	1	1		3	1									8	6	0	6

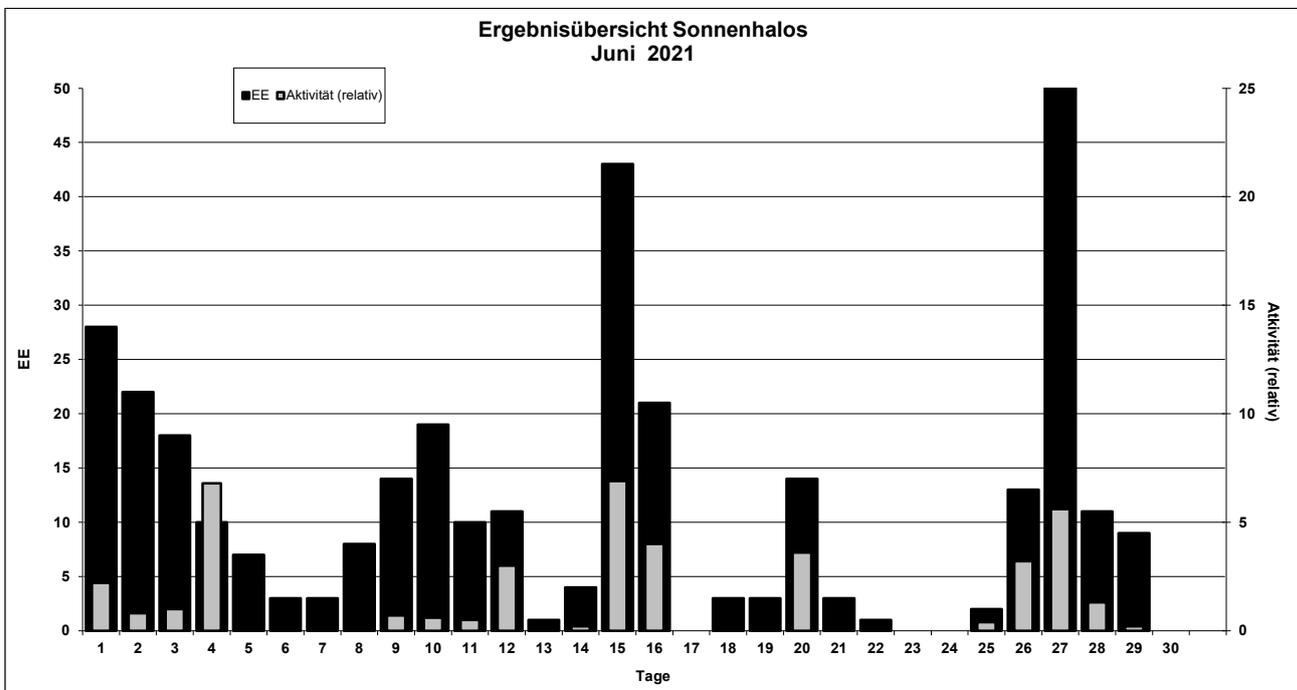
1) = EE (Sonne) 2) = Tage (Sonne) 3) = Tage (Mond) 4) = Tage (gesamt)  
 X = nur Mondhalo           = Sonnen und Mondhalo

Ergebnisübersicht Juni 2021																										
EE	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	ges									
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30											
01	12	5	8	2	4	2	1	4	6	6	3	6	1	1	14	8	2	2	9	3	2	6	12	6	5	129
02	2	6	3	3	1	1	1	3	4	3	2	1	7	6	1	1	1	2	10	2	10	2	10	2	2	58
03	4	8	4	2	1	1	1	3	6	2	1	11	3	1	1	2	10	2	10	2	2	10	2	2	2	63
05	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	2	1	7	2	1	7	2	2	20
06																										0
07	4	3				1	1				2														1	12
08	1	1	2				1		1	2	2	1				1	1									14
09																										0
10																										0
11	1	1			1					3							8	3	1							18
12/21																		3								3
	26	18	7	3	13	9	1	10	0	3	3	0	2	51	9											317
	21	9	3	8	19	10	4	19	3	12	1	0	12	11	0											

Erscheinungen über EE 12

TT	EE	KKGG															
01	23	3808	04	18	9335	11	27	8204	15	23	5317	16	23	6210	20	23	5317
01	23	5108	04	23	5317				15	23	7210	16	23	7311	20	23	8317
						12	23	5317	15	23	7810						
02	23	5317	09	13	5317										26	23	9311

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, Hörtitz
13	Peter Krämer, Bochum	53	Karl Kaiser, A-Schlägl	72	Jürgen Krieg, Waldbronn	83	Rainer Timm, Haar
31	Jürgen Götzke, Adorf bei Chemnitz	55	Michael Dachsel, Chemnitz	74	Reinhard Nitze, Barsinghausen	89	Ina Rendtel, Potsdam
38	Wolfgang Hinz, Schwarzenberg	56	Ludger Ihendorf, Damme	78	Thomas Klein, Miesbach	93	Kevin Boyle, UK Stoke-on-Trent
44	Sirko Molau, Seysdorf	61	Günter Busch, Gotha	80	Lars Günther, Rennertshofen		



## Das Meteoroskop

von Ulrich Sperberg, Salzwedel

### 1. Einleitung

Kaum einer kennt heute noch ein Gerät mit Namen Meteoroskop, wie der Name sagt, ein Gerät zur Betrachtung der Meteore. Es wurde genutzt, um die Spuren von Meteoren genauer zu vermessen um bessere Radiantenpositionen zu erhalten. Man war der Meinung, dass diese Methode genauer war als die Einzeichnung der Meteorspuren in Karten, besonders in sternarmen Gegenden des Himmels. Mit dem Meteoroskop wurde die Spur im Nachhinein angepeilt. Wichtig war parallel dazu eine genaue Zeitangabe. Der Rechenaufwand bei der Auswertung der Beobachtungen war nicht unerheblich. Auch wenn es nie zu einer weiten Verbreitung kam, tauchen im Laufe von rund 80 Jahren immer wieder neue Formen auf, bis es spätestens nach 1925 vollkommen verschwand, die Fotografie ermöglichte die Positionsbestimmung mit wesentlich größerer Genauigkeit.

*Abb. 1: Meteoroskop nach Niessl und Weiß, Azimutalkreis etwa 26 cm Durchmesser, Wien nach 1837 (Foto J. Hamel Creative Commons 2.0, siehe auch Hamel et al. 2010)*



Nicht zu verwechseln ist es mit Geräten gleichen Namens aus dem 15. und 16. Jahrhundert (North 1966).

Schon 1465 verfasste Regiomontanus eine Gebrauchsanweisung für eine Armillarsphäre, die er *Meteoroscopium armillare* nannte. Mit diesem Gerät konnten Koordinaten bestimmt werden. Johannes Werner (1468-1522) erfand ein Instrument, das er "Meteoroskop" nannte, um Probleme der sphärischen Astronomie zu lösen. Es besteht aus einer in Quadranten unterteilten Metallscheibe, an der ein Zeiger angebracht ist. Das Gerät, das nur aus der Beschreibung in "De meteoroscopiis" (Werner 1913) bekannt ist, wurde nicht zu Beobachtungszwecken gebaut, sondern um möglichst viele mathematische Tabellen zu ersetzen.

Peter Apian (1495-1552) konstruierte schließlich ein Gerät, *meteoroscopium planum*, das zur Lösung von Aufgaben der sphärischen Trigonometrie diente (Wolfschmidt 1995)

## 2. Vorläufer

Schon bei den ersten wissenschaftlichen Untersuchungen an Meteoren bedienten sich Benzenberg und Brandes 1798 eines Winkelmessinstrumentes, um die Bahn der Meteore zwischen den Sternen zu bestimmen.

„Um den Punkt, wo wir die Sternschnuppe hatten verschwinden sehen, unmittelbar in die Sternkarten einzuzichnen, hielten wir unsere Sternkenntniß anfangs nicht für vollständig genug, und suchten daher durch ein einfaches Instrument, welches sich allenthalben leicht aufstellen ließe, genaue Bestimmungen zu erhalten. Wir gebrauchten hiezu einen einfachen hölzernen Winkelmesser, um die Abstände jenes Punkts von bekannten Sternen zu finden [...] Dieser Winkelmesser stand auf einem in die Erde gestoßnen Pfale und ließ sich vermöge einer horizontalen und zweier auf einander senkrecht stehenden verticalen Bewegungen in jede Lage bringen.“ (Benzenberg & Brandes 1800)

Schon bald fanden die beiden, „daß die Distanzenmessungen zuviel Zeit erforderte, und dadurch die Beobachtung mancher indeß wieder erscheinenden Sternschnuppe hinderte“ (Benzenberg & Brandes 1800) und gingen dann doch ab dem 6. Oktober 1798 zur Karteneintragung über.

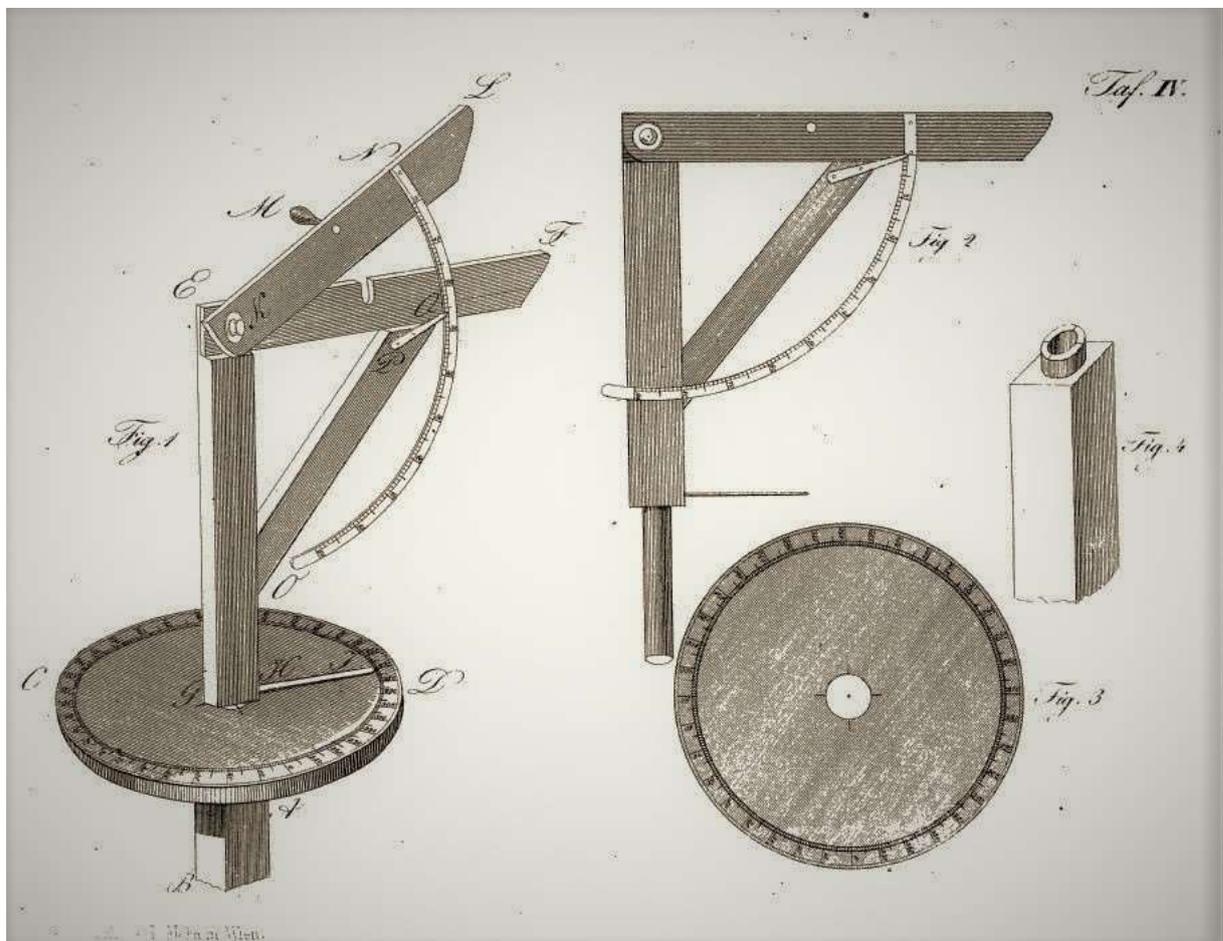


Abb. 2: Meteoroskop in der ursprünglichen Form. (Littrow 1838)

## 3. Die Erfindung des Edlen von Littrows

Selbstbewusst schreibt der Adjunkt der Kaiserlich-Königlichen Sternwarte in Wien 1837: „Wollen wir [...] die nähere Beschreibung des Instrumentes geben, [...]dem wir den Namen *Meteoroscop* beilegen“ (Littrow 1837). Das Gerät als solches ist ziemlich einfach aufgebaut, ein Theodolit aus Holz, der statt eines Fernrohrs eine Visiereinrichtung trägt, kurz ein Azimutring mit 360°-Teilung und ein drehbares Lineal mit Absehen zur Höhenbestimmung, die an einem Viertelkreis aus Messing erfolgt. Nach Littrow ist es das

erste Instrument überhaupt, mit dem Meteore beobachtet wurden. Den überragenden Vorteil sieht er darin, „dass damit selbst die völlig genaue Beobachtung der Erscheinung in den Wirkungsbereich des Nicht-Astronomen gebracht ist“ (Littrow 1838). Auch völlig des Sternhimmels Unkundige können innerhalb weniger Minuten angeleitet werden und liefern wertvolle Ergebnisse. Als Genauigkeit gibt er „auf wenige Grade richtig“ an. Als Ziel der Beobachtungen gibt er die Bestimmung der damals noch unsicheren Höhen der Meteore an indem von mindestens zwei Stationen aus korrespondierenden Beobachtungen erfolgen sollen. Damit nichts schief gehen kann, ist gleich der Tabellenkopf für die Beobachtung abgedruckt.

Zeit des Erscheinens	Azimuth   Höhe des Anfangspunctes	Azimuth   Höhe des Endpunctes	Grösse	Mit oder ohne Licht- schweif.	A n m e r k u n g e n .

Abb. 3: Tabellenkopf für Meteorbeobachtungen (Littrow 1838)

Auch einen Preis gibt Littrow an: „Das ganze Instrument kommt übrigens z.B. bei dem hiesigen Mechaniker Eckling auf 5 fl. Conv. Münze zu stehen“. Abgeschlossen wird die Beschreibung mit einem Aufruf, der nichts an seiner Aktualität eingebüßt hat: „Wir glauben [...] dass diese [...] sehr wichtigen Beobachtungen in Jedermanns Bereich liegen, und würden uns sehr freuen, wenn dadurch recht Viele zu ähnlichen Thätigkeiten sich angeregt fühlten“.

Weiss berichtet 1868, dass trotz der über die Jahre zahlreichen Beobachtungen, die die Zweckmäßigkeit des „Instrumentchens“ wie er es nennt, hinreichend belegen, es nie allgemein in Gebrauch gekommen ist. Überliefert ist, dass von Boguslawski in Breslau ein Meteoroskop von Schäffler in Wien besaß. Es war ab 1873 auf einem schweren eisernen Stativ von Pinzger fest auf den Pfeilern der Galerie der Sternwarte aufgestellt (Galle 1879). Auch Nicolaus von Konkoly (1842-1916) besaß in seinem Observatorium Ógyalla mehrere Meteoroscope. In seinem Bericht zu den Andromediden 1872 schreibt er: „Am 28. November habe ich 3 Meteoroscope aufgestellt und zwei Schreiber zu mir genommen“ (Konkoly 1872). Einer der Gründe für das geringe Echo mag auch gewesen sein, dass es einfach nur unbekannt war. So schreibt McBeath (2004), dass es eine Erfindung von J. Callis von 1866 sei. Dieser schrieb: „I had prepared a small wooden instrument, which I call ‘Meteoroscope’, which was fixed to a tripod stand“ (Callis 1867). Dabei verschweigt er, dass er dieses Gerät schon einmal im Jahre 1848 erfunden hat (Callis 1849). Elf Jahre nach von Littrows Publikation schreibt Callis (1849): „I have had a brass instrument constructed for me by Mr. Simms, Fleet Street, London [...] I propose to call it a Meteoroscope“. Auch hier handelt es sich im Prinzip um einen Theodolit mit einem Horizontalring von 360° und einem Vertikalbogen von 120°, beide mit etwa 10 cm Radius. Zum Visieren diente eine 46 cm lange Stange

#### 4. Neumayers Meteorograph

Dieses ausgeklügelte Instrument wurde in Melbourne von H. Schreiber konstruiert (Clark 2015). Es handelt sich dabei um ein äquatorial montiertes Fernrohr mit an den Achsen angebrachten papierbespannten Trommeln, auf die mittels eines montierten Bleistiftes die Werte für Rektaszension und Deklination von Anfangs- und Endpunkt der Meteore und zur Kalibrierung von Vergleichssterne, aufgezeichnet wurden. Über einen Anschluss konnte es mit dem Chronographen der Sternwarte gekoppelt werden. In einem kleinen Kasten im Stativ befand sich eine schwache Lampe, die eine Glasscheibe beleuchtete und so Notizen in Bezug auf Farbe, Dauer und sonstige Eigentümlichkeiten ermöglichte (Neumayer 1867). Zum Beobachtungsablauf schreibt Neumayer: „Der Beobachter, welcher den Schlüssel des Chronographen stets mit seinem Finger in Berührung hält, hat nun, so bald er einen Sternschnuppen sieht, die Zeit zu notiren und den Lauf des Meteors mit Berücksichtigung des Punctes des Aufleuchtens und Verlöschtens durch Vergleich mit benachbarten Sternen zu betrachten, sodann das Fernrohr nach einander auf beide Puncte einzustellen und mit Hilfe der Schrauben und Bleistifte die Declination und gerade Aufsteigung zu registrieren.“

In einer Anmerkung steht noch, dass es nicht nötig ist, durch das Fernrohr hindurch zu sehen, der Einsatz von Dioptern erfüllt den Zweck vollkommen. Nach der Schließung des Flagstaff Observatory wurde die meisten Instrumente vom neu errichteten Melbourne Observatory 1863 aufgekauft. Der Meteorograph war nicht darunter. Clark (2015) nimmt an, dass es, wie die anderen unverkauften Geräte, im Juli und August 1864 an Bord des Drei-Mast-Segler *Garrawalt*, nach Deutschland gebracht wurden.

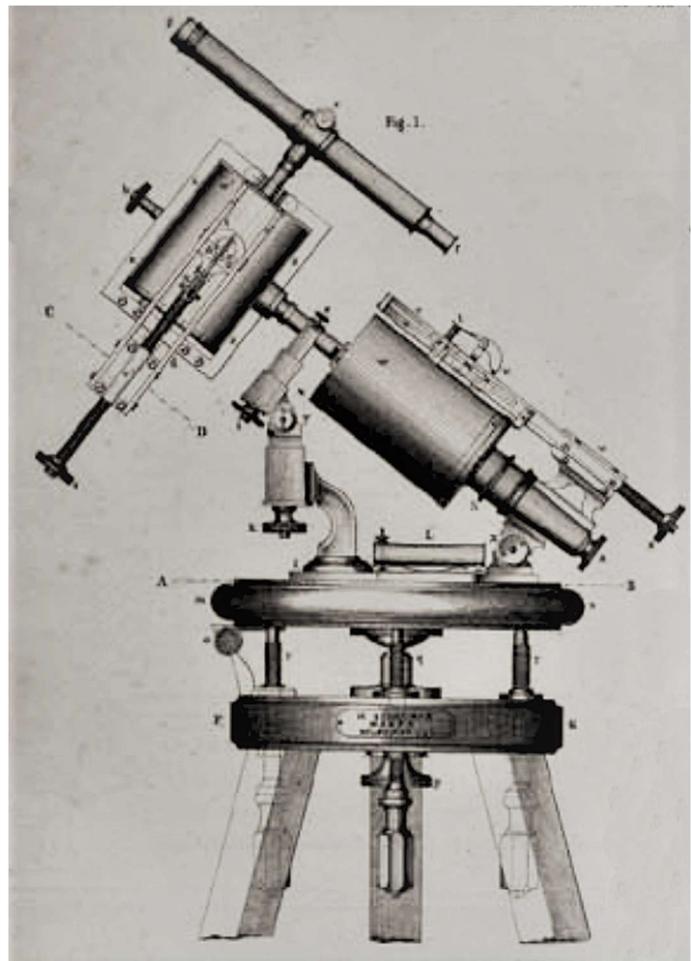
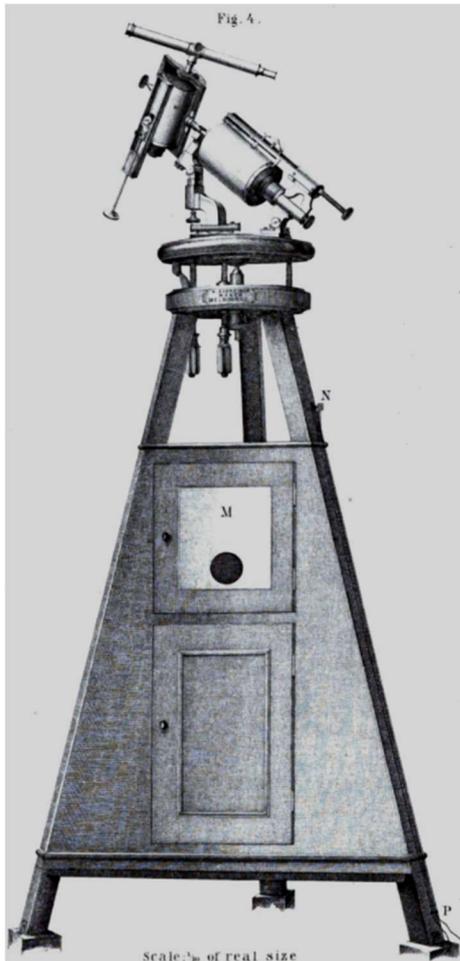


Abb. 4 a/b: Der Meteorograph (Neumayer 1867)

## 5. 1880 – Ein neuer Vorschlag

1880 präzisiert Rudolf Lehmann-Filhés (1854-1914), Astronom und Mathematiker, der mit einer Arbeit über die Theorie der Sternschnuppen promoviert hatte, seinen Vorschlag zur Nutzung eines neuartigen Meteoroskops, den er zwei Jahre zuvor seiner Dissertation als Thesen beigefügt hatte (Lehmann-Filhés 1878, 1880). Es sollte *“parallaktisch montirt und mit einem Positioskreis versehen, gestatten, die Rectascension  $\alpha$  und Declination  $\delta$  irgend eines Punktes der beobachteten Sternschnuppenbahn, sowie den von Nord durch Ost herumgezählten Winkel, welchen die Bahn mit dem durch S gehenden Declinationskreise bildet, zu bestimmen. Der Vortheil, den diese Beobachtungsmethode gewähren würde, besteht darin, dass durch eine einzige Einstellung die Trajectorie völlig bestimmt ist, und dass die als Visirmittel dienende Lichtline den Eindruck, welchen die dahinschiessende Sternschnuppe hervorgerufen hat, nachbildet und*

deshalb ein möglichst natürliches Beobachtungsmittel ist.“ Es folgt das umfangreiche Formelwerk um die Bahn letztendlich zu bestimmen.

$$\epsilon^2 = \frac{\cos^2 \sigma \cdot \epsilon_0^2}{k} \cdot \int_0^{2\pi} h \cos^2(\pi - \psi) d\psi$$

$$\text{Da nun } \cos^2(\pi - \psi) = \cos 2(M - \pi) \cos^2(M - \psi) + \sin^2(M - \pi) \\ + \sin 2(M - \pi) \sin(M - \psi) \cos(M - \psi)$$

ist, so folgt

$$\int_0^{2\pi} h \cos^2(\pi - \psi) d\psi = \cos 2(M - \pi) \sum \left( f_n \int_0^{2\pi} \cos^{n+2}(M - \psi) d\psi \right) + \sin^2(M - \pi) \sum \left( f_n \int_0^{2\pi} \cos^n(M - \psi) d\psi \right) \\ + \sin 2(M - \pi) \sum \left( f_n \int_0^{2\pi} \cos^{n+1}(M - \psi) \sin(M - \psi) d\psi \right)$$

Da das letzte Integral = 0 ist, so ergibt sich leicht

$$\int_0^{2\pi} h \cos^2(\pi - \psi) d\psi = \cos 2(M - \pi) \pi \sum \left( f_{2p} \frac{(2p+1)(2p-1)\dots 3 \cdot 1}{2^p (2p-2)\dots 4 \cdot 2} \cdot \frac{1}{p+1} \right) \\ + \sin^2(M - \pi) \pi \sum \left( f_{2p} \frac{(2p-1)(2p-3)\dots 3 \cdot 1}{2^p (2p-2)(2p-4)\dots 4 \cdot 2} \cdot \frac{1}{p} \right)$$

Abb. 5: Ausriss aus Lehmann-Filhes (1880) Artikel zur Reduktion der Beobachtungen mit dem Meteoroskop

Dieses zeigt eindrucksvoll den Aufwand, der damals betrieben werden musste, alles ohne die uns heute zur Verfügung stehenden technischen Mittel. Allein: es blieb nur ein Vorschlag.

## 6. Davidsons Meteoroscope 1920

Totgegläubte leben bekanntlich länger und so taucht nach 40 Jahren das nächste Meteoroscop auf. Diesmal bei der Sektion Meteore der British Astronomical Association. Deren Leiter Martin Davidson (1880-1968) lässt es 1920 von W. Harvey nach seiner Idee konstruieren. Abb. 6 zeigt das etwas andere Design. In der Mitte befindet sich wieder ein Stab, der auf einen beliebigen Punkt der Meteorspur gerichtet wird. Ein Streifen aus Aluminium wird dann mit der Spur in Deckung gebracht und an den beiden großen Kreisen können dann die Koordinaten zweier Punkte, die nicht notwendigerweise Anfangs- und Endpunkt des Meteors sein müssen, abgelesen. Auf diesem Großkreis verlief dann die Meteorspur und eine Zuordnung zu einem Radianten wird leicht möglich (Davidson 1920). Den Prototyp stellte er auf den Treffen der BAA aus. Durch A. C. S. Wescott, dem Leitenden Tischler am Royal Observatory Greenwich, wurden einige Verbesserungen veranlasst, darunter die Möglichkeit die geographische Breite je nach Beobachtungsort zu verstellen. Und die Höhe dem Beobachter anzupassen. (Hepburn et al. 1921, Davidson 1920). Wescott war es auch, der für Grace Cook (1877-1958), die 1920-1921 das Edward-C.-Pickering-Stipendium erhielt, um ihre Meteorbeobachtungen am Harvard-College-Observatorium fortzusetzen (Cannon 1922). Zuvor war sie als eine der ersten Frauen in die Royal Astronomical Society aufgenommen wurden. In einem ersten Erfahrungsbericht beschreibt sie, dass die Messung an einem einzigen Meteor rund fünf Minuten dauert. Mit zunehmender Erfahrung, von Juni bis Anfang September 1921 beobachtet sie 335 Meteore, von denen sie 143 vermisst, reduziert sich diese Zeit auf drei Minuten (Cook 1921).

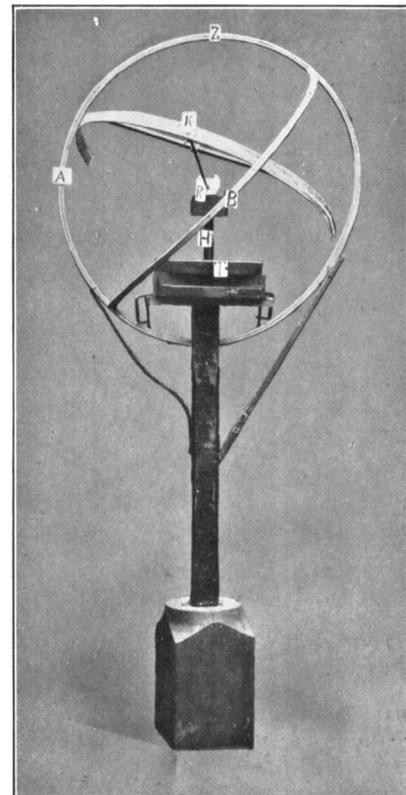


Abb. 6: The Davidson Meteoroscope (Davidson 1920)

**Literatur:**

- Benzenberg J F, H W Brandes (1800): Versuche die Entfernung, die Geschwindigkeit und die Bahnen der Sternschnuppen zu bestimmen, F. Perthes, Hamburg 1800
- Cannon, A. J. (1922): Report of the Astronomical Fellowship Committee, Annual Report of the Maria Mitchell Association, vol. 20, pp.14-15
- Callis, J.(1849): Description of a new instrument for observing the apparent position of meteors, Report of the eighteenth meeting of the British Association for the Advancement of Science, John Murray, London 1849
- Challis, J. (1867): On the Luminous Meteors of November 13-14, 1866, MNRAS 27, 75-77, DOI 10.1093/mnras/27.3.75
- Clark, B. A. J. (2015) Influences of German science and scientists on Melbourne Observatory, Proceedings of the Royal Society of Victoria,127, 43-58, DOI 10.1071/RS15004
- Cook, A. G. (1921): First Report on the Meteoroscope, Journal of the British Astronomical Association, Vol. 32, pp.98-99
- Davidson M. (1920): An Apparatus for the Observation of Meteor Paths, Journal of the British Astronomical Association, Vol. 30, 223-226
- Davidson M. (1921): Report of the Council on the Work of the Session, October 1, 1920, to September 30, 1921, to be Presented to the Members of the Association at the Annual General Meeting, October 26, 1921, Journal of the British Astronomical Association, Vol. 31, 369.
- Galle, J. G. (1879): Uebersicht über die Instrumenten-Sammlung der Sternwarte, deren Erwerb, Einrichtung und gegenwärtigen Bestand, Mitteilungen der Königlichen Universitäts-Sternwarte zu Breslau, S. 11-25, Maruschke und Berendt, Breslau 1879
- Hamel J., Müller, I., Posch, T. (Hrsg. 2010): Die Geschichte der Universitätssternwarte Wien, Dargestellt anhand ihrer historischen Instrumente und eines Typoskripts von Johann Steinmayr, Acta Historica Astronomiae Vol. 38, Harri Deutsch, Frankfurt a. M., 2010
- Hepburn, P. H., Maxwell, S., Melotte, P. J. (1921): Report of the Meeting of the Association held on Wednesday, March 30, 1921, at Sion College, Victoria Embankment, E.C., Journal of the British Astronomical Association, Vol. 31, 213-215
- Konkoly, N. v. (1872): Sternschnuppenfall am 27. November 1872, AN 80, ,1914, 283-284
- Lehmann Filhés, R. (1878): Zur Theorie der Sternschnuppen, Inaugural-Dissertation, Philosophische Facultät der Friedrich-Wilhelm-Universität zu Berlin, A. W. Schade's Buchdruckerei, Berlin 1878
- Lehmann-Filhés, R. (1880): Ueber die Bestimmung des Radiationspunktes eines sternschnuppen-schwarms mit Hülfe eines neuen Meteoroscops, AN 96 (1880), #2296, 241-248
- Littrow, K. L. (1837): Das Meteoroscop, ein Instrument zur Beobachtung der Sternschnuppen, Zeitschrift für Physik und verwandte Wissenschaften, Bd. 5, S. 358-362
- Littrow, C. L. (1838): Sternschnuppenbeobachtungen (vom November 1837 bis incl. August 1838), Annalen der Kaiserlich-Königlichen Sternwarte in Wien, Bd. 18, S. 18-68, Anton Strauss's Sel. Witwe. in Commission J.B. Walllishauser 1838
- McBeath, A. (2004): The Challis „Meteoroscope“, WGN, Journal of the IMO, 32, 141-142
- Neumayer G. v.: Der Meteorograph, siehe: On meteors in the Southern Hemisphere und Der Meteorograph. *Repertorium Physics*, 3 (1867), 261-264, Repertorium für Physikalische Technik, für mathematische und astronomische Instrumentenkunde, Ph. Carl, Hrsg., R.Oldenbourg, München 1867
- Neumayer, G. (1867): Discussion of the meteorological and magnetical observations made at the Flagstaff Observatory, Melbourne, during the years 1858–1863. J. Schneider, Mannheim 1867
- North, J. D. (1966): Werner, Apian, Blagrove and the Meteoroscope, The British Journal for the History of Science, 3(1), 57-65. doi:10.1017/S0007087400000194
- Weiss, E. (1868): Beiträge zur Kenntniss der Sternschnuppen, AN ,Bd. 72, #1710-1711, 81-102
- Werner, J. (1913): De triangulis sphaericis libri quator, De meteoroscopiis libri sex / Ioannis Vernerii. Cum prooemio Georgii Joachimi Rhetici, Teubner, Leipzig 1913
- Wolfschmidt, G. (1995): Planeten, Kometen, Finsternisse; Peter Apian als Astronom und Instrumentenbauer, in: Röttel, K. (Hrsg.): Peter Apian, Polygon-Verlag, Buxheim Eichstätt 1995, 93-106

## English summary

**Visual meteor observations and the Southern Delta Aquariids in July 2021:** six observers of the AKM were active in 17 nights and reported data of 589 meteors. The total observing time was 48.9 hours. An early peak of the Southern Delta Aquariids on July 27 (124.0° solar longitude) remains questionable due to the poor data coverage.

**Hints for the visual meteor observer in October 2021:** list the Draconid maximum (Oct 8, near 18:30UT) and the Camelopardalids (Oct 5, 22h UT). Orionid observations are affected by moonlight around their maximum.

**Halo observations in June 2021:** 23 observers noted 329 solar halos on 26 days and six lunar halos on four days. The halo activity index (41.5) was almost two times the average (24.4), mainly due to 13 sightings of the circumhorizontal arc. Further, there were three complex halos on July 27.

The Meteoroskop: is a device used in the 19th century to determine coordinates of meteor trails in the sky. The paper describes the construction and the usage of this instrument as well as many historic references.

## Unser Titelbild...

... zeigt einen Perseiden am 12.8.2021 um 23:39 UT, aufgenommen in Heckelberg-Brunow nordöstlich von Berlin. Kamera Canon EOS6DaII, Objektiv Sigma f=8mm, f/d=3.5. Belichtet 59s, ISO 3200. Die Feuerkugel hinterließ einen Schweif, der über 1/2 Minute visuell sichtbar war. Die Fotoserie zeigt Spuren des Schweifes noch bis zur Aufnahme 5 min nach der Feuerkugel-Aufnahme. © Jürgen Rendtel

---

### Impressum:

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

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

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

**Redaktion:** André Knöfel, Am Observatorium 2, 15848 Lindenberg

Meteorbeobachtung visuell: Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Marquardt

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

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

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

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

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

Polarlichter: Stefan Krause, Sandklaue 15, 53111 Bonn

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

Für den Jahrgang 2021 inkl. Versand für Nichtmitglieder des AKM 35,00 €. Überweisungen bitte mit der Angabe des Namens

und „Meteoros-Abo“ an das Konto 2355968009 für den AK Meteore bei der Berliner Volksbank Potsdam, BLZ 10090000

(IBAN: DE29100900002355968009 BIC: BEVODEBB)

**Anfragen** zum Bezug an AKM, c/o Ina Rendtel, Mehlsbeerenweg 5, 14469 Potsdam

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