
SEIT
20
JAHREN

ISSN 1435-0424
Jahrgang 20
Nr. 2 / 2017

METEOROS



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

Aus dem Inhalt:	Seite
Visuelle Meteorbeobachtungen im Dezember 2016	30
Meteorströme im November und Dezember 2016	31
Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter im März 2017	33
Die Halos im November 2016.....	33
Polarlichter im Jahr 2016	39
Summary	49
Titelbild, Impressum	50

Visuelle Meteorbeobachtungen im Dezember 2016

Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Marquardt

Juergen.Rendtel@meteoros.de

Interessant wurde es bereits am Monatsbeginn. Für die Nacht 2./3. Dezember war eine mögliche Aktivität der 66-Draconiden (541 SSD) berechnet. Ein Artikel von Šegon et al. (Dynamical modeling validation of parent bodies associated with newly discovered CMN meteor showers, A&A 598, A15 (2017)), der vorrangig die Assoziation von Meteorströmen und möglichen Ursprungsobjekten behandelt, enthält auch das Ergebnis einer Modellrechnung von Jérémie Vaubaillon, wonach die 66-Draconiden in der Nacht 2./3. Dezember 2016 gegen 21h30m und 07h00m UT Aktivität verursachen könnten. Der Radiant ist hier zirkumpolar, die Nacht lang und das Wetter spielte auch noch mit. Da musste nach Murphy als Ausweg die Aktivität ausbleiben. Sechs Beobachter (!) beteiligten sich an der "Suche nach Draconiden".

Noch einmal hieß es dann 2016: Strom-Maximum gleich Vollmond-Termin. So war wie von den Ori- und Leo- auch von den Geminiden nicht viel zu sehen, denn Versuche von Beobachtungen sind nur sinnvoll, wenn der Himmel richtig klar ist. Ansonsten gibt es so viel Streulicht, dass nur eine Feuerkugelzählung in Frage kommt. 42 Geminiden wurden von den zwei Beobachtern in der Nacht 12./13. Dezember registriert.

Schließlich standen die Ursiden auf dem Programm – ohne Mondlichtstörung. Ein durchaus interessanter Strom, der immer wieder mit Variationen in der Aktivität aufwartete. Für 2016 ergaben Modellrechnungen leicht erhöhte Raten in den Nächten 22./23. (etwas wahrscheinlicher) und 23./24. Dezember je weils gegen 0^hUT. Das "normale" Maximum lag am 23. um 9^hUT, war also für uns wenig interessant. Leider gelangen keine Beobachtungen direkt in den genannten Zeiten. In der Nacht 21./22. war die ZHR "ganz nett" (Größenordnung 5); in den beobachteten Intervallen der Nacht 22./23. unter 10 und somit ohne Besonderheiten.

Das Dezember-Ergebnis 2016 sieht angesichts der "ausgefallenen" Geminiden ganz gut aus: Sieben Beobachter notierten innerhalb von 44,98 Stunden effektiver Beobachtungszeit (zehn Nächte) Daten von insgesamt 602 Meteoren. In der ersten und in der letzten Nacht des Monats kamen jeweils mehr als 100 Meteore zusammen; in der "Ursiden-Nacht" waren es fast 100.

Beobachter im Dezember 2016		T_{eff} [h]	Nächte	Meteore
GERCH	Christoph Gerber, Heidelberg	0.33	1	0
MORSA	Sabine Wächter, Radebeul	1.57	1	19
RATTH	Thomas Rattei, Wien	4.33	1	45
RENIN	Ina Rendtel, Potsdam	12.00	6	202
RENJU	Jürgen Rendtel, Marquardt	21.81	11	295
SCHKA	Kai Schultze, Berlin	2.50	3	21
WACFR	Frank Wächter, Radebeul	2.44	2	20
Nachtrag vom November 2016:				
BADPI	Pierre Bader, Viernau	1.55	1	14

Dt	T_A	T_E	λ_{\odot}	T_{eff}	m_{gr}	\sum n	Ströme/sporadische Meteore					SPO	Beob.	Ort	Meth./ Int.	
							NOO	NTA	HYD	MON	SSD					
Dezember 2016																
02	1740	2230	250.84	4.33	5.82	45	3	9	/	-	2	31	RATTH	Eb	R, 4	
02	1955	2225	250.89	2.50	6.53	35	1	3	-	2	0	29	RENIN	Tö	C, 2	
02	1955	2228	250.89	2.55	6.28	26	2	2	0	2	0	20	RENJU	Tö	R, 2	
02	2053	2227	250.91	1.57	6.38	19	2	2	-	-	2	13	MORSA	Ra	P	
02	2120	2236	250.93	1.27	6.41	12	1	2	-	-	1	8	WACFR	Ra	P	
02	2135	2155	250.92	0.33	5.60	0	-	-	-	-	0	0	GERCH	HW	C	
03	0412	0539	251.22	1.45	6.29	19	0	1	3	1	0	20	RENJU	Mq	R	
						n	GEM NTA HYD MON URS DLM COM									
05	2210	2240	254.00	0.50	6.32	5	1	1	0	1	0	2	RENJU	Mq	R	
08	0338	0514	256.27	1.60	6.27	23	1	1	5	0	4	12	RENJU	Mq	R	
12	2005	2235	261.06	2.50	5.87	42	28	3	1	1	0	1	9	RENJU	Mq	C, 5
12	2350	0050	261.18	1.00	3.76	16	14	-	-	-	-	2	SCHKA	BT	C, 2	
14	V o l l m o n d															
16	1825	1930	265.03	1.08	6.13	11	2	1	0	2	/	6	RENJU	Ob	R	

Dt	T _A	T _E	λ _☉	T _{eff}	m _{gr}	Σ n	Ströme/sporadische Meteore					SPO	Beob.	Ort	Meth./ Int.	
							QUA	ANT	URS	DLM	COM					
Dezember 2016 (Forts.)																
21	0045	0220	269.33	1.58	6.08	17	4	5	2	0	6	RENJU	Mq	R		
21	1700	1800	270.05	1.00	5.12	3	–	1	/	/	2	SCHKA	Te	C		
21	1700	1830	270.06	1.50	6.54	18	1	3	/	/	14	RENIN	Tö	C		
21	2015	2254	270.22	2.65	6.20	26	4	10	1	1	10	RENJU	Tö	R, 2		
21	2020	2250	270.22	2.50	6.57	42	4	10	2	–	26	RENIN	Tö	C, 2		
22	0517	0548	270.56	0.50	4.73	2	–	1	–	–	1	SCHKA	BT	C		
22	1945	2055	271.19	1.17	6.17	8	1	4	0	0	3	WACFR	Ra	P		
23	0422	0552	271.56	1.50	6.20	26	4	9	1		13	RENJU	Mq	R, 2		
29	2245	0015	278.46	1.50	6.58	21	2	3		2	14	RENIN	Tö	C		
30	0024	0330	278.57	3.10	6.28	38	5	6		3	4	20	RENJU	Mq	R, 2	
30	2255	0055	279.50	2.00	6.62	35	4	5		4		22	RENIN	Tö	C, 2	
31	0212	0530	279.67	3.30	6.36	62	19	9		6		28	RENJU	Tö	R, 3	
31	0213	0418	279.64	2.00	6.60	51	9	5		7		30	RENIN	Tö	C, 2	

Nachtrag November 2016

					n	LEO	NTA	NOO					
29	0205	0338	247.08	1.55	6.30	14	0	1	1	12	BADPI	Hö	P

Berücksichtigte Ströme:			Beobachtungsorte:		
246 AMO	α-Monocerotiden	15.11.–25.11.	BT	Berlin-Tempelhof 52.46 / 13.38	
020 COM	Comae Bereniciden	12.12.–23.12.	Tö	Töplitz, Brandenburg (12°54'E; 52°27'N)	
032 DLM	Dezember Leonis Minoriden	5.12.– 4. 2.	Mq	Marquardt, Brandenb. (12°58'E; 52°28'N)	
004 GEM	Geminiden	7.12.–17.12.	Te	Teltow, Brandenburg (13°18'25"E; 52°24'14"N)	
016 HYD	σ-Hydriden	3.12.–15.12.	Ra	Radebeul, Sachsen (13°36'33"E; 51°7'7"N)	
019 MON	Monocerotiden	27.11.–17.12.	HW	Heidelberg-Wiebl., Baden-W. (8°39'E; 49°26'N)	
017 NTA	Nördliche Tauriden	20.10.–10.12.	Hö	Höchberg, Bayern (9°53' E; 49°47' N)	
250 NOO	November-Orioniden	13.11.– 6.12.	EB	Ernstbrunn, Österreich (16.36° E; 48.53° N)	
010 QUA	Quadrantiden	28.12.–10. 1.			
015 URS	Ursiden	17.12.–26.12.			
541 SSD	66 Draconiden (2016)	2. 12.–3. 12.			
SPO	Sporadisch (keinem Rad. zugeordnet)				

Erklärungen zu den Daten in der Übersichtstabelle sind in Meteoros Nr. 10/2016, S. 209 zu finden.

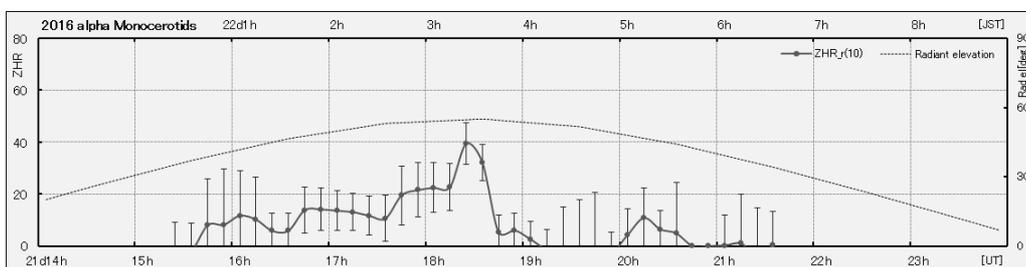
Meteorströme im November und Dezember 2016

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

Erhöhte Aktivität war für keinen der bekannten Meteorströme in den beiden letzten Monaten des Jahres angekündigt. Hier eine kurze Zusammenfassung der Befunde zu vier Stömen nach gegenwärtigem Stand.

Alpha Monocerotiden

Erst zum 2017-er Strom-Kalender wurde bekannt, dass Rechnungen von Mikiya Sato eine mögliche Annäherung an den Strom am 21. November 2017 um 21^h26^mUT zeigen. Wenn ein Jahr vorher – am 21. November 2016 um 18^h30^mUT – etwas zu sehen ist, sollte 2017 eine nachweisbare Rate folgen (weit unter der von 1985 und 1995, aber erkennbar). Der Radiant ist bei uns um 18^h30^mUT unter dem Horizont. Radiobeobachtungen zeigen aber ein kurzes Maximum – immerhin Voraussetzung für mehr Spannung im November 2017 (siehe <http://www5f.biglobe.ne.jp/~hro/Flash-e/index.html#FA>).

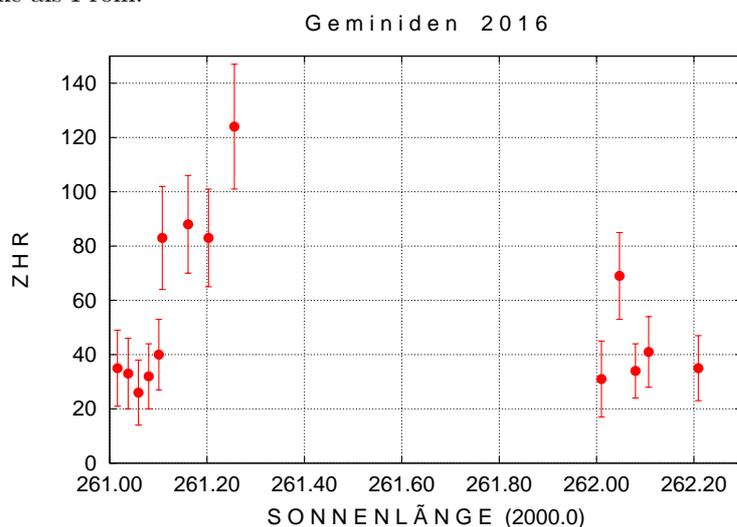


66-Draconiden

Einen "Mini-Alarm" zu eventueller Aktivität der 66-Draconiden (IAU: 541 SSD) am 2. Dezember (gegen 21^h30^mUT) und am 3. Dezember (gegen 07^h00^mUT) gab es am 29. November u.a. über das AKM-Meteor-Forum. Der berechnete Radiant der sehr langsamen Meteore (18 km/s) lag bei $\alpha = 310^\circ$, $\delta = +64^\circ$ zwischen Draco und Cepheus. Die vorliegenden Daten (Tabelle Seite 30) zeigen keine erkennbare Rate.

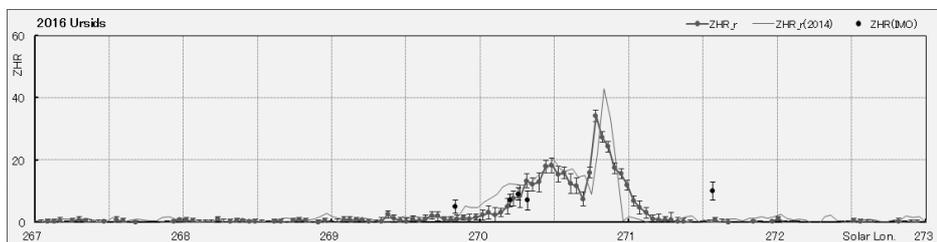
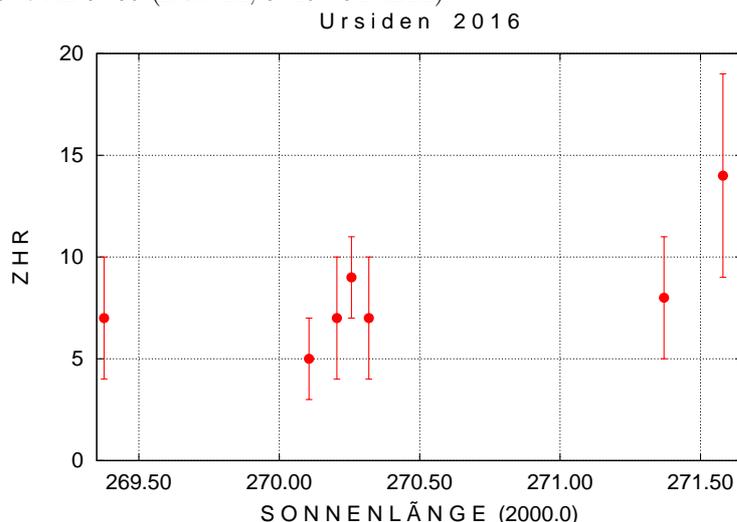
Geminiden

Trotz Vollmond gab es ein paar Beobachtungs-Versuche. Die visuellen Daten zeigen den Anstieg zum Peak und dann mehr Lücke als Profil.



Ursiden

Im Kalender für 2016 wurden Modellrechnungen von Jérémie Vaubaillon zitiert, nach denen geringe Aktivität in den Nächten 22./23. (etwas wahrscheinlicher) und 23./24. Dezember jeweils gegen 0^h UT auftreten könnten. Die vorliegenden visuellen Beobachtungen sind "dünn" und nicht nahe an den genannten Zeitpunkten (obere Grafik). Erneut ergeben die Radiobeobachtungen (unteres Bild) Auskunft über zwei Aktivitätsspitzen: bei $270^\circ 45' \pm 0^\circ 1'$ (Dez. 22, 3^hUT ± 2 h) und das "reguläre Maximum" in unseren Tagesstunden bei $270^\circ 74' \pm 0^\circ 05'$ (Dez. 22, 9^h45^mUT ± 1 h).



Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter im März 2017

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

Die geringen Raten setzen sich auch im Monat März fort. Der einzig aktive Komplex mit der Antihelion Quelle (ANT) ragt bei Raten von ca. 2-3 Meteoren je Stunde kaum heraus, sein Schwerpunkt verlagert sich in das Sternbild Jungfrau. Wegen der günstigeren Mondphase sollte bevorzugt die zweite Monatshälfte ab 20.3. fürs Plotting genutzt werden.

Die Halos im November 2016

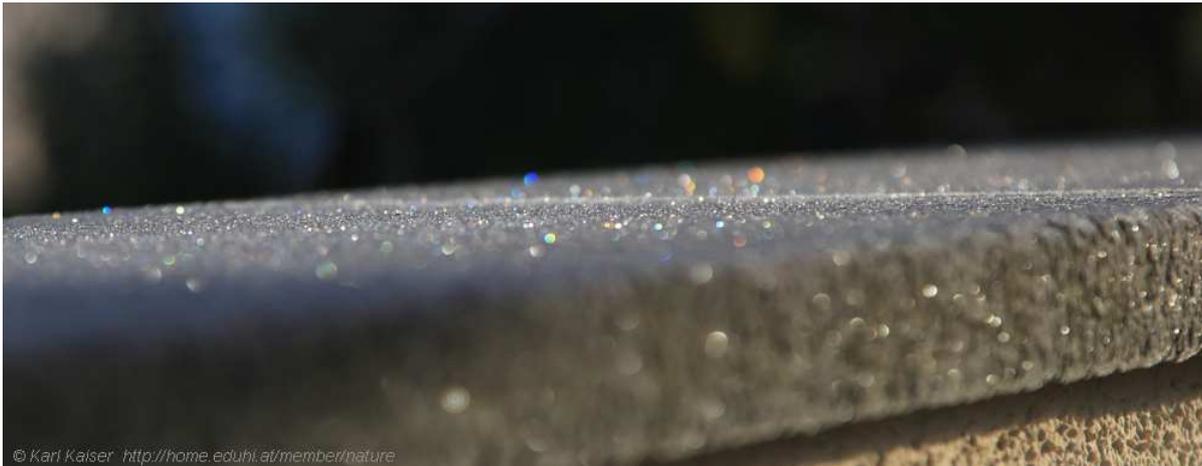
von Claudia und Wolfgang Hinz, Oswaldtalstr. 9, 08340 Schwarzenberg
Claudia.Hinz@meteoros.de Wolfgang.Hinz@meteoros.de

Im November wurden von 22 Beobachtern an 27 Tagen 277 Sonnenhalos und an 12 Tagen 44 Mondhalos beobachtet. Mit einer Haloaktivität von 25,4 lag dieser Monat unter dem 31-jährigen Durchschnitt von 38,5 für den November. Nur 4 Beobachter (KK06/38/51/53) konnten an 10 Tagen und mehr Halos beobachten, wobei André Knöfel (KK06) mit seiner Mobotix-Kamera das Himmelsgeschehen ununterbrochen überwacht und bei den anderen Dreien Eisnebel- und Schneedeckenhalos im Spiel waren. Ohne diese Zusätze wären sie sicher wie alle anderen auch unterhalb des zweistelligen Bereichs geblieben ;-)

Der November 2016 fiel als Monat zu trocken, aber sonnenscheinreich aus. Betrachtet man die Temperatur, so entsprach das Monatsmittel etwa dem langjährigen Durchschnitt. Im Detail betrachtet, war der Monat allerdings ganz und gar nicht Mittelmaß. Die erste Monatshälfte war die kälteste seit 36 Jahren. Vor allem zum Ende der ersten Dekade sorgte das Zusammenspiel von Tief HUSCH über Nordfrankreich und Tief ILKA über Osteuropa für frühwinterliche Temperaturen und in weiten Teilen der Mittelgebirge für Schnee. Die zweite Novemberhälfte leitete Sturmtief NANNETTE ein und sorgte für Windspitzen über 150 km/h. Gleichzeitig trieb Föhn die Temperaturen am Nordrand der Alpen und der Mittelgebirge in den zweistelligen Bereich. Ab 28. brachte Hoch UWE aus dem Norden viel Sonne, aber auch sehr kalte Luft mit und in den klaren Nächten sanken die Temperaturen bis in den zweistelligen Frostbereich.

Bei den Halos begann der Monat eigentlich vielversprechend. Am 1. schickte Südskandinavientief GISI reichlich Cirren in das Hochdruck-regierte Deutschland und brachte vor allem in der Mitte und im Süden Farbe an den Himmel. Neben den Normalen wurde auch von 3 Beobachtern im Erzgebirge (KK04/38/51) der 46°-Ring bzw. der Supralateralbogen gesichtet. Aber dann waren Cirren bis Monatsmitte erst einmal Mangelware.

Dafür gab es einige Winterhalos. So konnte C. Hinz (KK51) auf der Zugspitze am 3. und 11. jeweils Untersonnenflimmern auf der beobachten. K. Kaiser steuerte ab dem 1. 4 Tage mit Schneedeckenhalos bei. Der 12. und 13. brachte zudem erste Halos auf dem Erzgebirgskamm. Aber da Hinzens Auto bei Claudia in Garmisch war, konnte Wolfgang nicht auf Keil- und Fichtelberg fahren. Zum Glück haben wir inzwischen einige Naturfotografen angeleert, welche bei der Komplettüberwachung helfen ;-) und es gibt ja auch noch die Webcams! Bei solch einer Mittelgebirgspracht ließen sich die Alpen natürlich nicht lumpen und legten vor allem am 14. nach, wie unzählige Webcams belegten.



© Kari Kaiser <http://home.eduhi.at/member/nature>

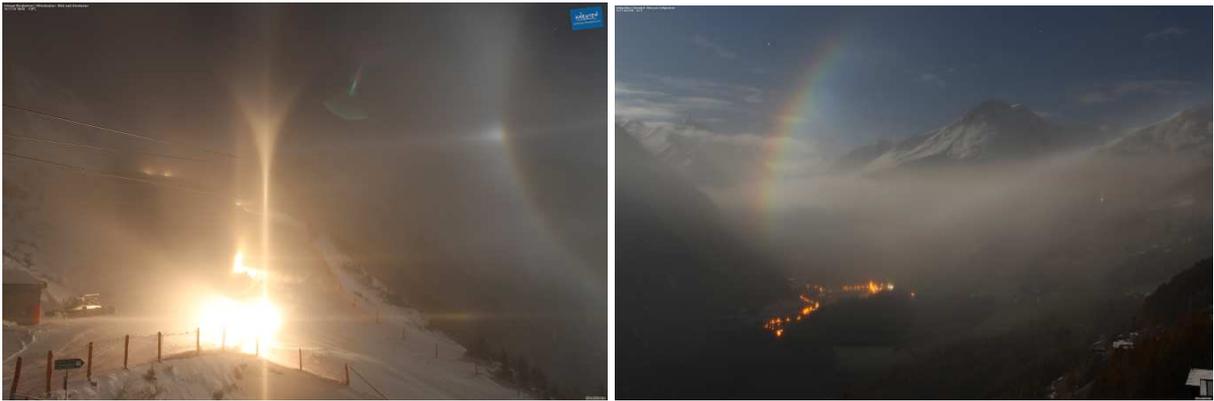
1.11.: Erster "Winterhalo" in Form eines kurzen Segmentes des 46°-Rings im Reif auf einer Steinplatte.
Foto: Karl Kaiser



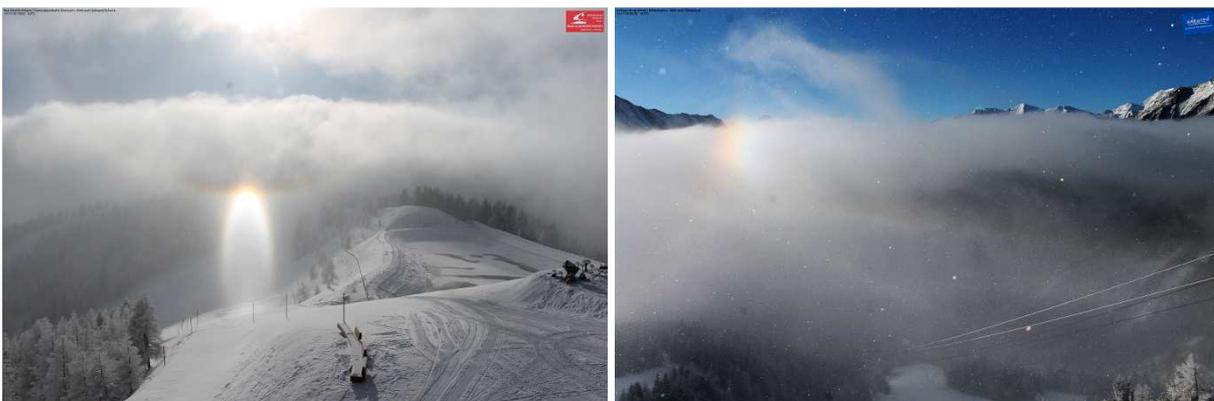
12.11.: Mehrmals am Nachmittag zeigte sich der 22° und 46°-Ring, die rechte Nebensonne und der Horizontalkreis auf dem Keilberg. Fotos: Webcam des tschechischen Wetterdienstes (UHMU)



13.11.: Morgendliches Eisnebelhalo auf dem Fichtelberg. Fotos André Baumann (links), Norbert Weichel (rechts)



14.11.: Mond- und Lampenhalo am Ankogel, Kärnten (links) und Infralateralbogen am Mond in Heiligenblut (rechts). Quelle: foto-webcam.eu



14.11.: Unterer Berührungsbogen in Bad Kleinkirchen, Südtirol (links); Tapes Bogen, sowie der untere rechte Teil von Sonnenbogen und Wegeners Gegensonnenbogen am Ankogel, Kärnten (rechts). Quelle: foto-webcam.eu



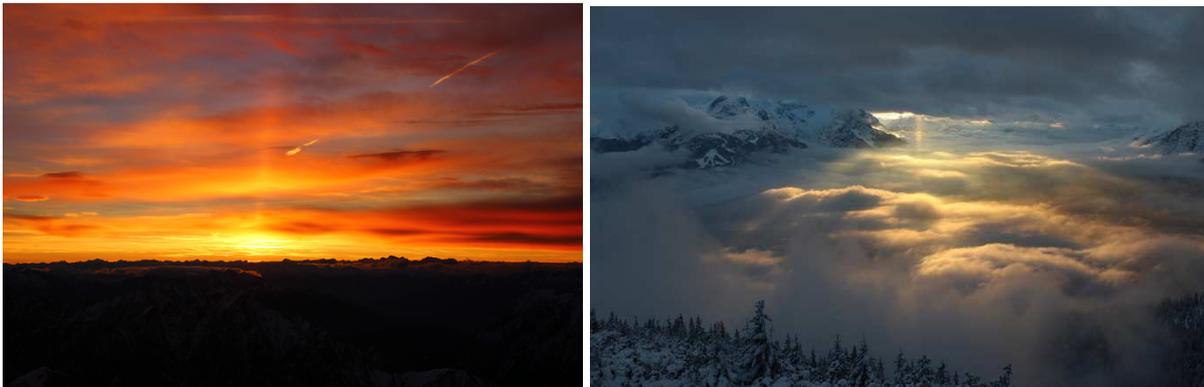
14.11.: Unterhorizonthalos in Nassfeld-Hermagor, Kärnten. Quelle: panomax.at

Zu Beginn der zweiten Monatshälfte stellte sich die Großwetterlage um und die Sturmwirbel LAURA, MIRJA und NANETTE führten sehr milde Luftmassen subtropischen Ursprungs heran. In deren Vorfeld brachten die schnell durchziehenden Cirren kurze, aber nicht selten helle Halos. Sowohl Nebensonnen als auch der Zirkumzenitalbogen bekamen mehrfach das Prädikat H=3. Am 14. beobachtete Andreas Zeiske (KK75) am Mond das einzige Halophänomen des Monats. Neben 22°-Ring, beiden Nebenmonden und umschriebenem Halo war auch links ein Teil des Horizontalkreises (bis 110°) mit einem 120°-Nebenmond zu sehen! Ein weiteres Mondhalophänomen außerhalb der Statistik registrierte Marco Rank. In Jena beobachtete er 22°-Ring, beide Nebenmonde, umschriebenen Halo, 46°-Ring und Horizontalkreis.



14.11.: Helle Nebensonne in Carlsfeld (links, Foto: Kevin Förster) und Mondhalophänomen in Jena (rechts, Foto: Marco Rank)

Eine kleine Überraschung bot sich am 23. Claudia Hinz (KK51) auf der Zugspitze. Der Morgen begann mit einer leicht schiefen Lichtsäule, wie sie bereits K. Lenggenhager 1977 auf dem Säntis beschrieb (1). Verursacht werden diese durch vom Wind gekippte Eiskristalle. Die morgendlichen 80 km/h zeigten bereits den Föhn an, der tagsüber die zweite verblüffende Beobachtung bringen sollte. Mittelmeertief QUEENIE becirrte fleißig den Himmel, aber Halos gab es kaum. Dafür zog eine Altocumulus Lenticularis-Wolke in den Nebensonnenbereich und plötzlich erstrahlte darin eine farbige Nebensonne. Da Föhnwolken normalerweise aus kleinen Wassertröpfchen bestehen, lässt sich die Erscheinung eigentlich nur mit Fallstreifen erklären, die unsichtbar in die Wolke eingelagert waren. Nach Dienstschluss gab es von der Seilbahn aus gesehen eine weitere Lichtsäule zwischen verschiedenen Wolkenschichten.



23.11.: Schiefe Lichtsäule am Morgen (links) und untere Lichtsäule zwischen den Wolken (rechts). Fotos: Claudia Hinz, Zugspitze



23.11.: Linke Nebensonne in einer Föhnwolke. Fotos: Claudia Hinz, Zugspitze

Unter Einfluss des Hochdruckgebietes UWE wurde in den letzten Tagen des Monats Luftmassen arktischen Ursprungs herangeführt. Die Cirrenhalos machten erneut für Eisnebelhalos Platz, die am 28. Clau-

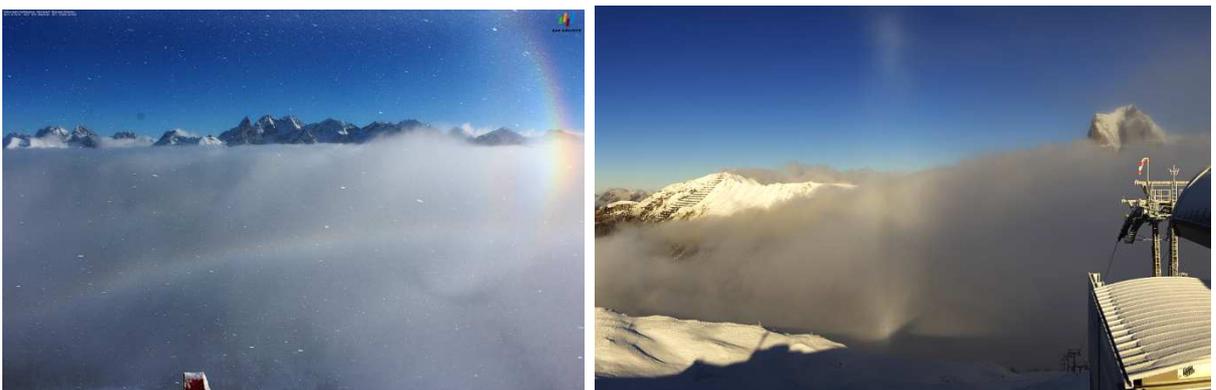
dia und Wolfgang Hinz vom Erzgebirgskamm (KK38/51), Bertram Radelow aus dem schweizerischen Davos und zahlreiche Webcams beisteuerten.



28.11.: 22°-Ring, Nebensonne und Supralateralbogen in Eisnebel am Erzgebirgskamm. Fotos: Claudia und Wolfgang Hinz



28.11.: Eisnebelhalo mit Parrybogen und Supralateralbogen in CH-Davos. Fotos: Bertram Radelow



Infra- und Supralateralbogen sowie unterer Teil des Wegeners Gegen Sonnenbogen am Fellhorn, Bayrische Alpen (links) und Gegen Sonne, Untergegen Sonne und Trickers Gegen Sonnenbogen am Arlberg, Österreich (rechts). Quelle: foto-webcam.eu

[1] Lenggenhager, K: Seitlich verschobene, umschriebene Halostücke, schräg ovaler Halo und schräge Lichtsäulen, ARCH.F.METEOROL.GEOPHYS.BIOKLIMATOL.SER.A 26 (1977)

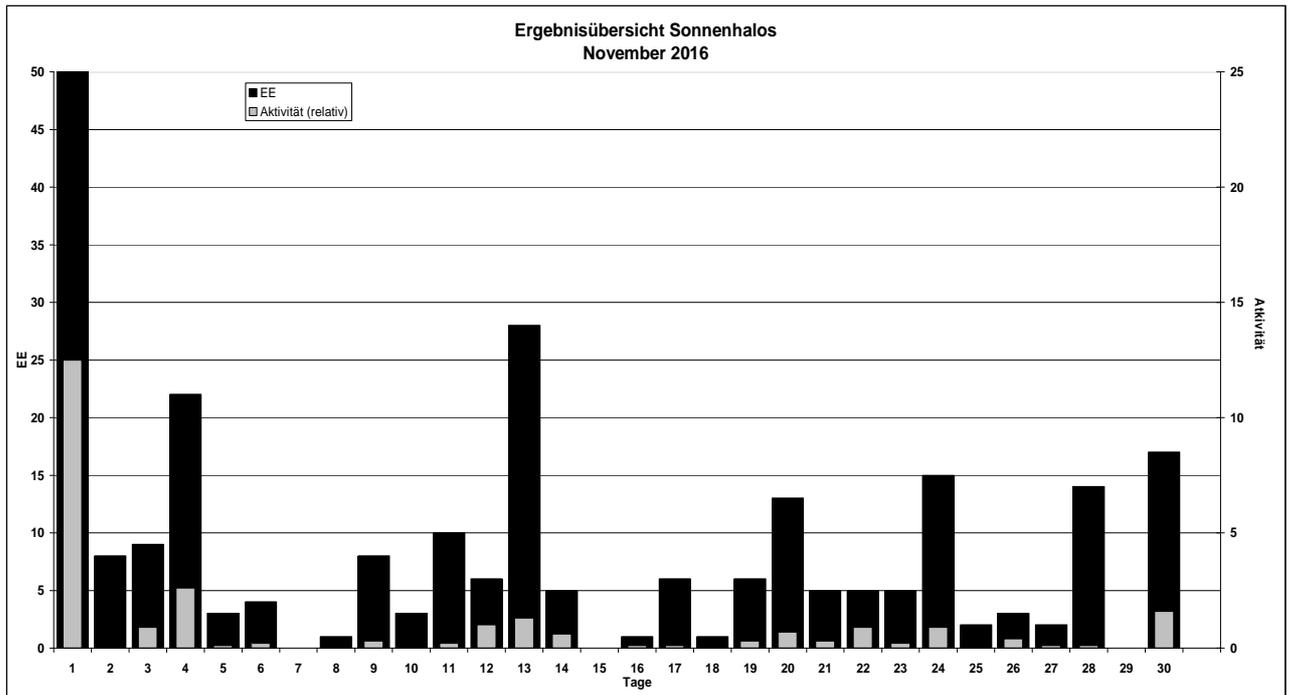
Beobachterübersicht November 2016																													
KKG	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	1)	2)	3)	4)										
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30														
5602						X	3					1			2	6	3	1	4										
5702						<u>4</u>	2	2	1	2		2			2	15	7	1	7										
7402				2			2									4	2	0	3										
0104						1					1	1	1			4	4	0	4										
0604	2	1	1	X	X		X		2	X	1	1	1	2	1	1	1	1	15										
4604							2	X				1	3			6	3	1	4										
7504	1		1	1		1	X		X			4			8	5	2	7											
1305	5					2			2					3	1	13	5	0	5										
6906	3						X									3	1	1	2										
6107	1					2	X		X		1				3	7	4	2	6										
0408	6	3			X	2	3		X							14	4	2	6										
3108	5		1				4		2							12	4	0	4										
3808	6	4		1		2	4		2	1	1			5	1	27	10	0	10										
5508	Kein Halo															0	0	0	0										
7708	5	1				3			X	1						10	4	1	5										
6210	2	1										3				6	3	0	3										
7210	3	3												1	3	10	4	0	4										
4411	Kein Halo															0	0	0	0										
7811	1	2	3		3	1				3					3	16	7	1	7										
5317	4	4	3		X		X	1		4	3	1	1		1	24	11	2	14										
9524	2	1			1				X				2		2	8	5	1	6										
9335	3	4		1	2	5	2		1	3						21	8	1	8										
51//	6	2	4	2	1	1	1		2						8	25	10	1	10										

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

Ergebnisübersicht November 2016																								
EE	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	ges								
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30									
01	8	2	2	8	1	3	1	7	2		3	1	2	5	2	1	1	6	1	1	2	2	7	74
02	10	2	3	3	1	1		3	1	2	2	6	1	1	1	1	1	4	1	1	3	5		58
03	10	2	3	6	1		1	1	1	9	1		2	2	3	1	2	2	4	1	1	4		57
05	7	1			1	2	3	1			1		1									1		18
06							1								2									3
07																								0
08	3	1			1		1					2			1									9
09															1									1
10																								0
11	8	1	3		1	1	2	2	1			1												21
12	2	1	1								1				2									7
48	9	3	0	8	10	28	0	6	6	5	5	2	2	0										248
	8	22	4	1	3	6	5	1	1	13	5	15	3	12	17									

Erscheinungen über EE 12														
TT	EE	KKG	TT	EE	KKG	TT	EE	KKG	TT	EE	KKG	TT	EE	KKG
01	21	3808	03	44	5111	14	13	M	7504	28	22	3816		
01	21	5108				14	19	M	7504	28	22	5116		

KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort
01	Richard Löwenherz, Berlin	44	Sirko Molau, Seysdorf	57	Dieter Klatt, Oldenburg	75	Andreas Zeiske, Woltersdorf
04	H. + B. Bretschneider, Schneeberg	46	Roland Winkler, Werder/Havel	61	Günter Busch, Fichtenau	77	Kevin Förster, Carlsfeld/Erzg.
06	Andre Knöfel, Lindenberg	51	Claudia Hinz, Schwarzenberg	62	Christoph Gerber, Heidelberg	78	Thomas Klein, Miesbach
13	Peter Krämer, Bochum	53	Karl Kaiser, A-Schlägl	69	Werner Krell, Wersau	93	Kevin Boyle, UK Stoke-on-Trent
31	Jürgen Götzke, Adorf bei Chemnitz	55	Michael Dachsel, Chemnitz	72	Jürgen Krieg, Waldbronn	95	Attila Kosa-Kiss, RO-Salonta
38	Wolfgang Hinz, Schwarzenberg	56	Ludger Ihlendorf, Damme	74	Reinhard Nitze, Barsinghausen		



Die Polarlichter im Jahr 2016

von Andreas Möller, Ernst-Reinke-Str. 3, 10369 Berlin

Nachdem wir das eher schwach ausgefallene Doppelspitzen-Maximum im aktuellen Sonnenfleckenzyklus hinter uns gelassen haben, bewegen wir uns langsam aber sicher auf ein neues Minimum zu. Das zeigt sich auch in den in Deutschland beobachteten Polarlichtern im Jahr 2016. Von allen erfassten Polarlichtnächten, erreichte der KP-Index gerade einmal 6+ (G2-Sturm). Der Grund hierfür ist in den ausbleibenden Sonneneruptionen, sogenannten Flares, zu finden. Lediglich im Januar des Jahres konnte ein M-Class Flare und eine Filamenteruption als Ursache des Polarlichts ausgemacht werden. Wenn die Sonnenflecken ausbleiben, gibt es große Bereiche mit offenen Feldlinien auf der Sonnenoberfläche. So ist es kaum verwunderlich, dass der überwiegend größte Teil aller Polarlichter auf den Sonnenwind von koronalen Löchern zurückzuführen ist.

Trotz rückläufiger Sonnenaktivität brachte das Jahr 2016 eine Menge an Polarlichtern hervor. Mit 42 Nächten gab es mehr erfasste Nachweise als in den Jahren davor. Diese Tatsache ist unter anderem unseren kontinuierlichen Beobachtern in Nord-Deutschland und dem Rest der Republik zu verdanken, sowie der stetig wachsenden Community auf Facebook. Sicherlich ist aber auch das häufige Auftreten an koronalen Löchern für die überraschend hohe Zahl an Polarlichtnächten mitverantwortlich.

Während es im Jahr 2015 noch einige helle Ereignisse gab (siehe METEOROS 2015/05), die man in ganz Deutschland sehen konnte, fielen die Polarlichter im letzten Jahr überwiegend schwach aus und konnten meistens nur in den Küstenregionen beobachtet werden. Dort wurden sie auch nur teilweise fotografisch erfasst. Kein einziges Polarlicht-Ereignis im Jahr 2016 kann als wirklich hell bezeichnet werden. Dennoch gibt es interessante Beobachtungen und es entstanden wieder eine Vielzahl an schönen Fotos. Die Helligkeitsverteilung der Polarlichter, die 2016 in Deutschland beobachtet wurden, ergibt sich wie folgt:

- fotografisch: 18
- schwach visuell: 12
- deutlich visuell: 12
- hell: 0
- extrem hell: 0

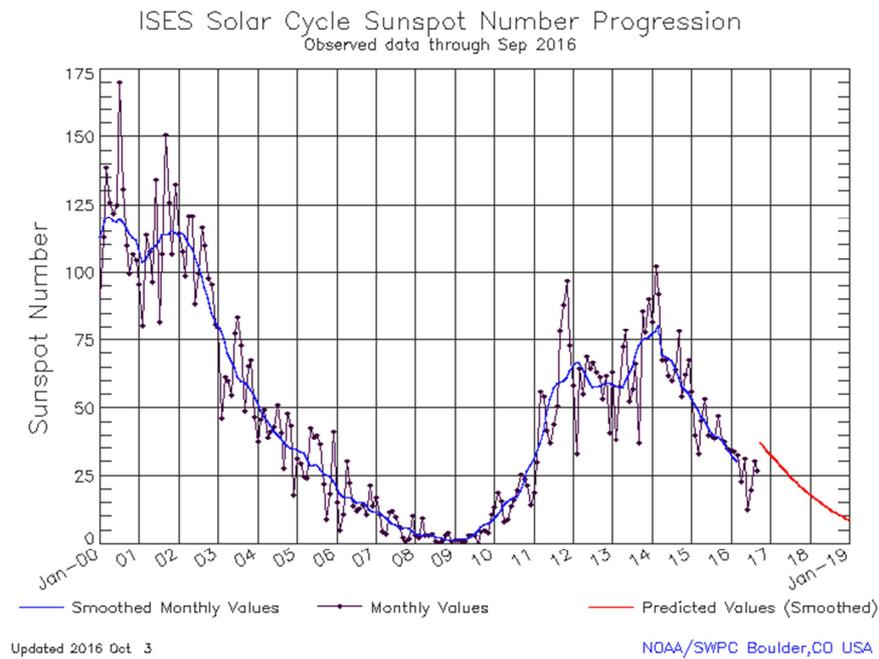


Abb.1: Sonnenfleckenzyklus ab dem Jahr 2000

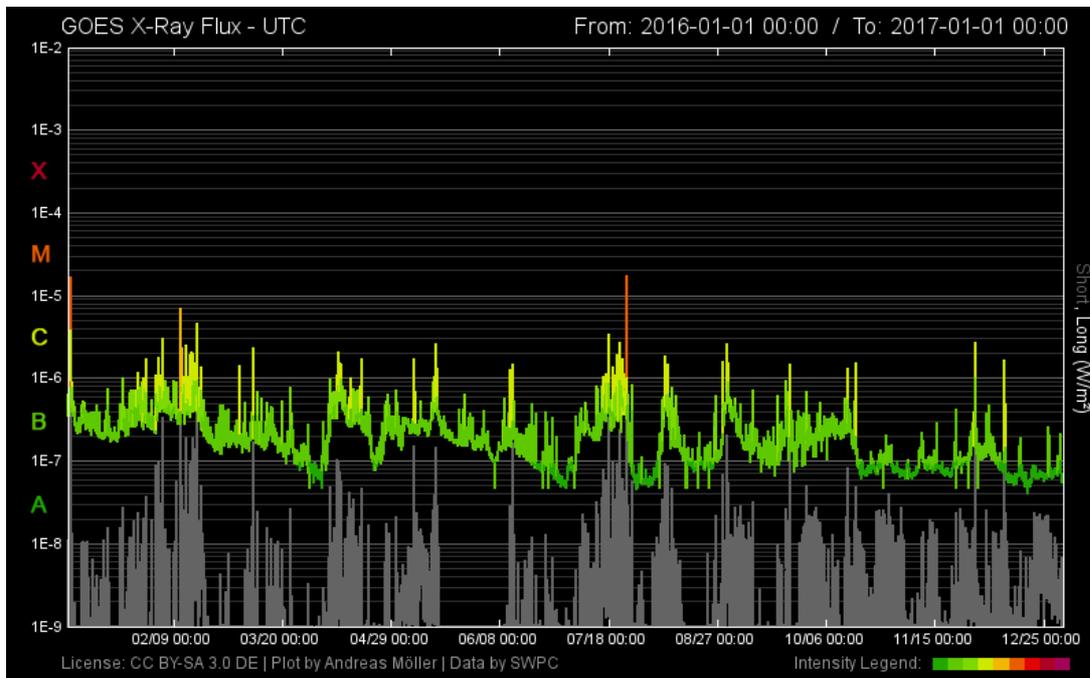


Abb. 2: Der GOES X-Ray Flux im Jahr 2016

Besondere Ereignisse

Das neue Jahr 2015 verabschiedete sich mit einem M1.9 „Knaller“ auf der Sonnenoberfläche. So wurden zumindest die Beobachter an der Nordseeküste in der **Neujahrsnacht 2015/2016** mit Polarlicht beschert. Michael Theusner dokumentierte das Polarlicht fast 7 Stunden am Stück, das sich in Form eines deutlich sichtbaren grünen Bogens zeigte. Da dieses Ereignis jedoch schon am 31.12.2015 begonnen hatte, hält es nicht Einzug in die Statistik für 2016.

Doch das erste größere Polarlicht ließ nicht lange auf sich warten. Schon in der Nacht vom **20. zum 21. Januar 2016** konnten mehrere Beobachter im Nord-Westen der Republik Nordlichter fotografieren und beobachten. Auslöser war eine Filamenteruption. Das Besondere am Polarlicht war, dass es sich in Form von grünen Flecken am Nordhorizont zeigte. So schildert Rainer Schulz seine Beobachtung wie folgt: „Auf dem Weg mit dem Fahrrad zum Deich an die Tümlauer Bucht waren bis auf Höhe der Deichsel des Großen Wagens immer wieder helle Flecken zu sehen, die ich aber für vom Mondlicht erleuchtete Wolenschleier hielt. Am Deich stellte sich dann bei den beiden ersten Fotos heraus, dass diese im Bild grünen Schimmer zum "oberen Bogen" des Polarlichts gehörten.“



Abb. 3: Polarlicht in der Neujahrsnacht 2015/16 um 0:19 MEZ in Langwarden. (Foto: Michael Theusner)



Abb.4: Fleckiges Polarlicht vom 21. Februar 2016 in Simonsberg. (Foto: Mario Losereit)

Das wohl **schwächste Polarlicht** des Jahres konnte in der Nacht vom **29. Februar zum 1. März 2016** von Michael Theusner in Cuxhaven nachgewiesen werden. Nur durch Bildbearbeitung konnte das Polarlicht zweifelsfrei bewiesen werden.

Das wahrscheinlich **hellste Polarlicht** des Jahres wurde fast eine Woche später, in der Nacht vom **6. zum 7. März 2016**, beobachtet. Ganze 48 Nachweise wurden im Polarlicht-Archiv dokumentiert. Viele Beobachter stuften die Helligkeit als „deutlich visuell“ ein. Sogar die Beobachter im Süden von Deutschland und aus Österreich konnten das Nordlicht visuell wahrnehmen. Neben Karl Kaiser (Schlägl, AT), Michael Jöhler (Augsburg) und Gabor Metzger (Burgau), berichtete Thomas Kleine von seiner Sichtung aus Miesbach: »Um 22:25 Uhr begann das erste große Maximum, es war schwach aber zweifelsfrei als Aufhellung am Horizont zu sehen, sogar ein leichter Rotstich war zu erkennen.« Sabine und Frank Wächter konnten das Polarlicht in Steinbach beobachten: »Ab 20:50 Uhr MEZ schob sich langsam der grüne Polarlichtbogen über die immer noch tief im Norden befindlichen Wolken. Visuell war er als farblose Aufhellung gerade so zu sehen. Die Fotos zeigten oberhalb des grünen Bogens eine schwach strukturierte rote Fläche, visuell war diese nicht sichtbar. Ab 21:10 Uhr MEZ waren über dem grünen Bogen farblose Beamer gerade so erkennbar, die Bewegung erfolgte von West nach Ost. Kurz vor 22:00 Uhr MEZ forderte der nächste Arbeitstag seinen Tribut und den Abbruch der Beobachtung.«

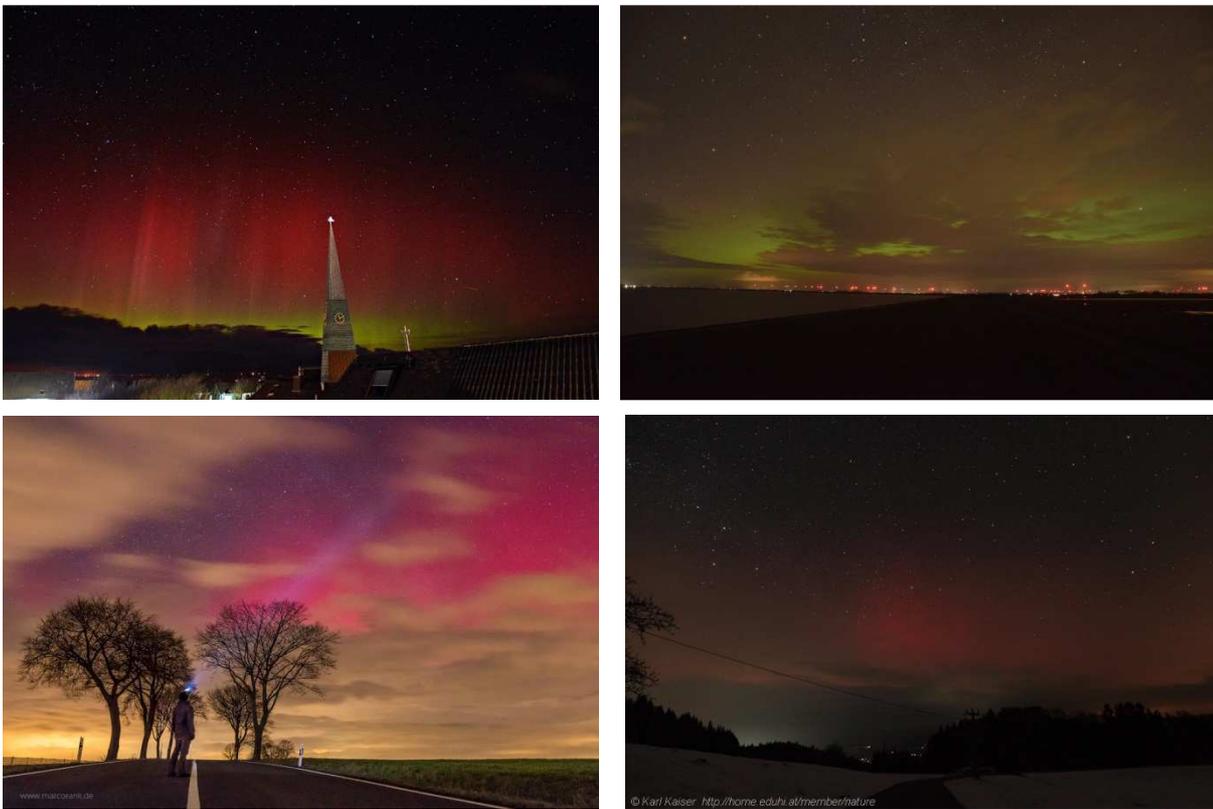


Abb. 5: Bilder des Polarlichts vom 6. März 2016 - Von links nach rechts: Helgoland um 23:11 MEZ (Brigitte Rauch), Nordermeldorf um 22:15 MEZ (Jörg Kaufmann), Callenberg um 23:38 MEZ (Marco Rank), Schlägl AT um 22:32 MEZ (Karl Kaiser).

Am **7. April 2016** konnte von mehr als 40 Beobachter erneut ein recht deutliches Polarlicht dokumentiert werden. Die südlichsten Beobachtungen kamen aus Dresden und dem Thüringer Wald. Neben zahlreichen als „deutlich visuell“ gemeldeten Sichtungen, konnte auch der Portonenbogen mehrfach fotografisch erfasst werden. Dieser zeigte sich als schmales, hochstehendes und parallel zum Horizont verlaufendes rotes Band. Andreas Abeln schildert seine Beobachtung wie folgt: „Erste Anzeichen von Polarlicht konnte ich um 22:00 MESZ nur fotografisch ausmachen. Ab 22:20 MESZ dann schwach visuell und um 23:00 MESZ war das Polarlicht deutlich sichtbar. Besonders der grüne Bogen war ziemlich auffällig. Auch einige Beamer waren zwar farblos, aber auch gut sichtbar.“ Laura Kranich berichtete aus Dänischenhagen: »Also sehr deutlich visuell, Farben konnte ich aber noch nicht wirklich erkennen.«

Abb. 6: Polarlicht am 7. April 2016 um 23:21 MESZ in Dänischhagen (Foto: Laura Kranich).



Abb. 7: Violettes Polarlicht am 7. April 2016 um 23:02 MESZ in Schadhorn. Hier mischt sich das Licht der Sonne mit dem Polarlicht (Foto: Thorsten Witt).



Abb. 8: Roter Protonenbogen fotografiert in Groß Parin am 8. April 2016 um 0:18 MESZ (Foto: Uwe Freitag).



In der Nacht vom **8. zum 9. Mai 2016** konnten Polarlicht-Nachweise aus ganz Deutschland und dem Alpenraum dokumentiert werden. Die Ursache war der Sonnenwind eines koronalen Lochs, der für einen langanhaltenden geomagnetischen Sturm gesorgt hat. Aber auch der (fast) Neumond und das gute Wetter waren Gründe dafür, dass ganze 70 Nachweise dokumentiert werden konnten. Obwohl das Polarlicht nicht besonders hell war, konnten Webcams auf dem Großen Arber und am Königssee in Bayern violette Beamer aufnehmen. Aber auch die Beobachter aus dem Norden kamen auf ihre Kosten. So beschreibt Jörg Kaufmann seine Sichtung: »Vom Beginn der Beobachtung 21:00 bis 21:40 UT schwach visuell Beamer, grüner Bogen und blauvioletter Bereich darüber aufgrund der Dämmerung nur fotografisch; nach Erreichen der Dunkelheit ab 22:20 UT plötzlich helle Beamer, grüner Bogen und rotvioletter Bereich schwach visuell.«



Abb. 9: Violettes Polarlicht am 9. Mai 2016 mit Milchstraße aufgenommen in Kiel-Bülk (Foto: Laura Kranich)

Der Sonnenwind eines koronalen Lochs war der Auslöser für das Polarlicht in der Nacht vom **23. August 2016**. An den Küstenregionen konnte das Polarlicht teilweise deutlich visuell wahrgenommen werden. Jedoch zeigte es sich überwiegend auf den Fotos der Beobachter. Sogar in Süddeutschland und im Alpenraum wurde das Polarlicht u.a. durch Thomas Klein und Erwin Filimon (AT) auf den Kamerachip gebrannt. Interessanterweise konnte in dieser Nacht auch wieder der Protonenbogen nachgewiesen werden.



Abb. 10: 180°-Aufnahme des Polarlichtes am 23. August 2016 um 22:53 MESZ in Bremerhaven. Der Protonenbogen ist oben links im Foto zu sehen. (Foto: Michael Theusner).

Abb. 11: Violette Beamer am 23. August 2016 über einem intensiven grünen Polarlichtbogen – Meldorf (Foto: Alexander Zachen)



Im September präsentierte sich die Stadt Kiel von ihrer besten Seite. Neben dem sonnig-warmen Wetter und dem verspielten Delfin »Freddy«, konnte man in der Kieler Förde das Meeresleuchten beobachten. Nachdem ich selber die Erfahrung machen durfte im Wasser zu schwimmen, das bei jeder Bewegung aufleuchtet, machten sich auch die Südländer des AKM auf den Weg nach Kiel. So kam es, dass am **30. September 2016** Laura Kranich und Thomas Klein zusammen in Dänisch-Nienhof unterwegs waren, um das Meeresleuchten zu bestaunen. Ganz zur Freude beider, zeigte sich ein Polarlicht als schwache Aufhellung am Horizont.

Abb. 12: Der Autor und das Meeresleuchten in der Kieler Förde (Foto: Carsten Jonas).





Abb. 13: Meeresleuchten zusammen mit schwachem Polarlicht in Dänisch-Nienhof am 30. September 2016 (Foto: Laura Kranich)

Am **13./14. Oktober 2016** verharrte die Z-Komponente des interplanetaren Magnetfeldes für lange Zeit im negativen Bereich und sorgte damit für einen geomagnetischen Sturm der Klasse G2. Die Chancen auf Polarlicht hätten in dieser Nacht nicht besser sein können, aber leider waren die Beobachtungsbedingungen alles andere als perfekt. Ganz Deutschland lag unter einer dicken Decke aus Hochnebel, sodass nur wenige Beobachter das Polarlicht durch die Wolkenlücken hindurch fotografieren konnten. Zusätzlich störte der Vollmond die Beobachtung. So konnte das Polarlicht glücklicherweise an der Ostseeküste gesehen werden. Aber auch in Augsburg gelang Michael Jöhler ein fotografischer Nachweis. Mario B. hingegen hatte Glück gehabt und hat das Polarlicht auf einem Flug von Köln nach Berlin beobachtet.

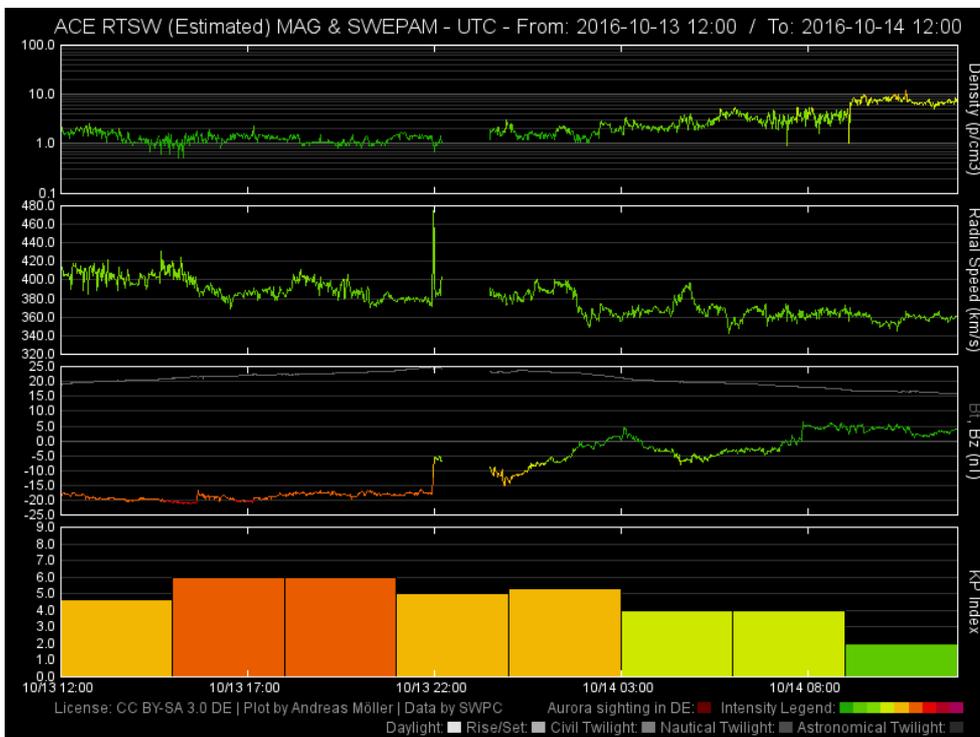


Abb. 14: Die Grafik zeigt die Dichte des Sonnenwindes, die Sonnenwindgeschwindigkeit und die Magnetfeldstärke in Z-Ausrichtung des Interplanetaren Magnetfeldes vom ACE-Satelliten während der Polarlichtnacht 13./14. Oktober 2016.

Abb. 15: Hochreichende Beamer in Börgerende (zwischen Rostock und Kühlungsborn) am 14. Oktober 2016 (Foto: Marcus Frank).



Abb. 16: Ein hochreichender Beamer, aufgenommen am 13. Oktober 2016 in Augsburg (Foto: Michael Johler).



In den Nächten am **1./2./3. November und 7./8. Dezember 2016** konnten an der Nordseeküste Polarlichter zusammen mit starkem Airglow beobachtet werden. Während in den beiden Novembernächten das Airglow eher grün erschien, zeigte es sich am 7. Dezember in Rot. Michael Theusner schreibt zu den beiden Beobachtungen von Anfang November folgendes: »Der grüne Airglow der letzten Nacht [1./2.11.] war übrigens der hellste, den mein Spektrograf seit Messbeginn (Januar 2015) aufgezeichnet hat.« »Letzte Nacht [2./3.11.] gab es zwischen ca. 23:45 und 0:45 MEZ Polarlicht. Die hellsten Strahlen waren zeitweise schwach visuell. Sehr starker Natrium- und Sauerstoff-Airglow beeinträchtigten die Sicht.«



Abb. 17: Grünes Airglow mit Polarlichtstrahlen in Kiel-Bülk am 1. November 2016 (Foto: Laura Kranich).



Abb. 18: Am Horizont erkennt man schwache Polarlichtstrahlen – 8. Dezember 2016 um 1:23 MEZ – Stellstedt. Hier nimmt das Airglow eine rote Färbung an. (Foto: Michael Theusner).

Auflistung der Polarlichtereignisse aus dem Jahr 2016

Datum	Helligkeit	KP-Index	Bemerkung
05./06.01.	schwach visuell	5-	Trat zusammen mit grünem Airglow auf
20./21.01.	deutlich visuell	6-	Grüne Flecken
07./08.02.	schwach visuell	5o	
11./12.02.	fotografisch	3+	
15./16.02.	deutlich visuell	4+	
16./17.02.	deutlich visuell	5o	
29.02./01.03.	fotografisch	3-	
06./07.03.	deutlich visuell	6+	Konnte in Süddeutschland gesehen werden Protonenbogen
11./12.03.	fotografisch	5o	
14./15.03.	fotografisch	5-	

Auflistung der Polarlichtereignisse aus dem Jahr 2016 (Fortsetzung)

Datum	Helligkeit	KP-Index	Bemerkung
15./16.03.	schwach visuell	5-	
16./17.03.	schwach visuell	5-	
28./29.03.	fotografisch	3o	
02./03.04.	schwach visuell	5o	
07./08.04.	deutlich visuell	5+	Protonenbogen
12./13.04.	fotografisch	5o	
14./15.04.	fotografisch	4+	
16./17.04.	fotografisch	4o	
23./24.04.	fotografisch	4+	
30.04./01.05.	fotografisch	3-	
01./02.05.	deutlich visuell	5o	
02./03.05.	fotografisch	5-	
08./09.05.	deutlich visuell	6+	
09./10.05.	schwach visuell	4+	
14./15.05.	fotografisch	3+	
05./06.06.	fotografisch	5+	
02./03.08.	deutlich visuell	5o	
10./11.08.	fotografisch	3o	
23./24.08.	deutlich visuell	5o	Fotografisch bis in die Alpen Protonenbogen
01./02.09.	deutlich visuell	6-	
05./06.09.	schwach visuell	4o	
19./20.09.	fotografisch	4+	
25./26.09.	fotografisch	4o	
26./27.09.	deutlich visuell	5o	
30.09./01.10.	schwach visuell	5o	Polarlicht wurde zusammen mit Meeres- leuchten beobachtet
13./14.10.	schwach visuell	6o	
25./26.10.	deutlich visuell	6+	
01./02.11.	schwach visuell	4o	Trat zusammen mit starkem Airglow auf
02./03.11.	schwach visuell	4-	Trat zusammen mit starkem Airglow auf
07./08.12.	fotografisch	4o	Trat zusammen mit rotem Airglow auf
21./22.12.	schwach visuell	6-	

English summary**Visual meteor observations in December 2016:**

seven observers recorded data of 602 meteors within 45 hours effective time (ten nights). The first and the last night of the month yielded more than 100 meteors each. While the Geminids were spoiled by moonlight, interesting data were collected for the Ursids and the 66 Draconids.

Meteor showers in November and December 2016:

briefly summarize the observations of the alpha Monocerotids, the 66 Draconids, the Geminids and the Ursids with ZHR profiles or radio flux data.

Hints for the visual meteor observer in March 2017:

just mention the weak activity from the Antihelion Source.

Halo observations in November 2016:

277 solar haloes were observed on 27 days and 44 lunar haloes on twelve days by 22 observers. The activity index of 25.4 was below the 31-year average of 38.5. Only four observers recorded haloes on more than ten days.

Aurorae in 2016:

were mainly caused by open fields in coronal holes and not by active regions. The number of 42 events is also a result of the continuous observations and the fast exchange among observers.

Most of the displays were either photographic or faint.

The cover photo

shows the aurora seen in the night 7/8 April 2016. The image was taken by Michael Theusner in Armsdorf. The violet colour is caused by mixing sunlight with red beams of the aurora.

Unser Titelbild...

... zeigt das Polarlicht vom 07./08.04.2016. Es wurde von Michael Theusner in Armsdorf beobachtet. Die violette Färbung der Strahlen kommt zustande, wenn sich das Licht der Sonne mit den roten Polarlichtstrahlen kreuzt und vermischt.

Impressum:

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

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

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

Redaktion: André Knöfel, Am Observatorium 2, 15848 Lindenberg

Meteorbeobachtung visuell: Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Marquardt

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

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

Feuerkugeln: Thomas Grau, Puschkinstr. 20, 16321 Bernau

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

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

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

Polarlichter: Stefan Krause, Sandklau 15, 53111 Bonn

Bezugspreis: Für Mitglieder des AKM ist 2017 der Bezug von *METEOROS* im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Für den Jahrgang 2017 inkl. Versand für Nichtmitglieder des AKM 35,00 €. Überweisungen bitte mit der Angabe von Name und

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

(IBAN: DE29100900002355968009 BIC: BEVODEBB)

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

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