
METEOROS

ISSN 1435-0424
Jahrgang 13
Nr. 4/2010



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

Aus dem Inhalt:	Seite
Visuelle Meteorbeobachtungen im Februar 2010.....	74
Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network, Februar 2010.....	75
Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter: April/Mai 2010	77
Die Halos im Januar 2010.....	78
Halophänomen vom 27. Jänner 2010.....	83
Erstes Polarlicht im Aktivitätszyklus 24	89
Entdeckerfreuden - fossiles Meteor entdeckt! / Meteoritenfall am 28.02 2010 bei Košice	90
Summary	91
Titelbild, Impressum	92

Visuelle Meteorbeobachtungen im Februar 2010

Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Marquardt

Juergen.Rendtel@meteoros.de

Alle Rekorde können gebrochen werden. Im zweiten Monat des Jahres setzte sich das wolkenreiche Wetter fort. Nach einem mittleren Bedeckungsgrad von 6.8 Achteln im Januar lieferte der Februar 6.7 Achtel (in Potsdam). Das war zwar nicht schlechter als 2009 (6.9/8), aber offensichtlich so ungünstig verteilt, dass die Nächte nicht von den wenigen wolkenfreien Perioden profitierten. So kam es dazu, dass im Februar 2010 gerade zwei Beobachter innerhalb von 3.20 Stunden – in nur einer Nacht – Daten von insgesamt 17 Meteoren notierten.

Das wurde allerdings auch schon einmal unterboten: Der Februar 1996 steht mit einer Beobachtung von 0.6 Stunden und drei Meteoren in der Liste (*MM* Nr. 1/1997) und auch 1993 war nicht viel besser (zwei Nächte, 3.0 Stunden, 20 Meteore; *MM* Nr. 144).

Beobachter im Februar 2010		T_{eff} [h]	Nächte	Meteore
NATSV	Sven Näther, Wilhelmshorst	2.20	1	11
RENJU	Jürgen Rendtel, Marquardt	1.00	1	6

Dt	T_A	T_E	λ_{\odot}	T_{eff}	m_{gr}	$\sum n$	Ströme/sporadische Meteore			Beob.	Ort	Meth./ Int.	
							ANT	DLE	SPO				
Februar 2010													
20	2235	2350	332.07	1.00	3.03	6	1	0		5	RENJU	11152	C
20	2355	0210	332.14	2.20	6.14	11	3	0		8	NATSV	11149	P
28	1638			V o l l m o n d									

Berücksichtigte Ströme:

ANT Antihelion-Quelle 1. 1.–24. 9.

DLE δ -Leoniden 15. 2.–10. 3.

SPO Sporadisch (keinem Rad. zugeordnet)

Beobachtungsorte:

11149 Wilhelmshorst, Brandenburg (13° 4' E; 52° 20' N)

11152 Marquardt, Brandenburg (12° 57' 50" E; 52° 27' 34" N)

Erklärungen zur Übersichtstabelle visueller Meteorbeobachtungen:

Dt	Datum des Beobachtungsbeginns (UT); hier nach T_A sortiert
T_A, T_E	Anfang und Ende der (gesamten) Beobachtung; UT
λ_{\odot}	Länge der Sonne auf der Ekliptik (2000.0) zur Mitte des Intervalls
T_{eff}	effektive Beobachtungsdauer (h)
m_{gr}	mittlere Grenzhelligkeit im Beobachtungsfeld
$\sum n$	Anzahl der insgesamt beobachteten Meteore
Ströme/spor. Met.	Anzahl der Meteore der angegebenen Ströme bzw. der sporadischen Meteore
	Strom nicht bearbeitet: – (z.B. Meteore nicht zugeordnet beim Zählen)
	Radiant unter dem Horizont: /
	Strom nicht aktiv: Spalte leer
Beob.	Code des Beobachters (IMO-Code)
Ort	Beobachtungsort (IMO-Code)
Meth.	Beobachtungsmethode. Die wichtigsten sind: P = Karteneintragungen (Plotting) und C = Zählungen (Counting)
	P/C = Zählung (großer Strom) kombiniert mit Bahneintragung (andere Ströme)
Int.	Anzahl der Intervalle (falls mehr als eins)

Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network, Februar 2010

von Sirko Molau, Abenstalstr. 13b, 84072 Seysdorf
Sirko.Molau@meteoros.de

1. Beobachterübersicht

Code	Name	Ort	Kamera	Feld	Grenzgr.	Nächte	Zeit	Meteore
BRIBE	Brinkmann	Herne	HERMINE (0.8/6)	Ø 55°	3 mag	13	32.1	108
CASFL	Castellani	Monte Baldo	BMH1 (0.8/6)	Ø 55°	3 mag	16	64.2	182
			BMH2 (0.8/6)	Ø 55°	3 mag	14	64.9	191
CRIST	Crivello	Valbrenna	C3P8 (0.8/3.8)	Ø 80°	3 mag	14	55.3	193
			STG38 (0.8/3.8)	Ø 80°	3 mag	2	3.1	7
ELTMA	Eltri	Venezia	MET38 (0.8/3.8)	Ø 80°	3 mag	3	11.4	27
GONRU	Goncalves	Tomar	TEMPLAR1 (0.8/6)	Ø 55°	3 mag	7	41.9	139
			TEMPLAR2 (0.8/6)	Ø 55°	3 mag	10	38.8	102
GOVMI	Govedic	Sredisce ob Dravi	ORION2 (0.8/8)	Ø 42°	4 mag	18	56.1	149
HERCA	Hergenrother	Tucson	SALSA (1.2/4)	Ø 80°	3 mag	8	16.7	32
			SALSA2 (1.2/4)	Ø 80°	3 mag	22	100.6	241
HINWO	Hinz	Brannenburg	AKM2 (0.85/25)	Ø 32°	6 mag	6	16.0	48
IGAAN	Igaz	Budapest	HUBAJ (0.8/3.8)	Ø 80°	3 mag	12	29.2	71
JOBKL	Jobse	Oostkapelle	BETSY2 (1.2/85)	Ø 25°	7 mag	6	52.4	329
KACJA	Kac	Kostanjevec	METKA (0.8/8)	Ø 42°	4 mag	2	1.4	10
		Ljubljana	ORION1 (0.8/8)	Ø 42°	4 mag	4	4.6	12
		Kamnik	REZIKA (0.8/6)	Ø 55°	3 mag	4	11.5	23
			STEFKA (0.8/3.8)	Ø 80°	3 mag	2	7.8	16
KERST	Kerr	Glenlee	GOCAM1 (0.8/3.8)	Ø 80°	3 mag	9	63.3	417
KOSDE	Koschny	Noordwijkerhout	LIC1 (1.4/50)	Ø 60°	6 mag	14	51.8	288
			TEC1 (1.4/12)	Ø 30°	4 mag	9	12.7	37
LUNRO	Lunsford	Chula Vista	BOCAM (1.4/50)	Ø 60°	6 mag	14	86.0	328
MOLSI	Molau	Seysdorf	AVIS2 (1.4/50)	Ø 60°	6 mag	6	9.1	37
			MINCAM1 (0.8/8)	Ø 42°	4 mag	9	23.0	81
		Ketzür	REMO1 (0.8/3.8)	Ø 80°	3 mag	10	19.5	41
			REMO2 (0.8/3.8)	Ø 80°	3 mag	8	14.2	32
OCHPA	Ochner	Albiano	ALBIANO (1.2/4.5)	Ø 68°	3 mag	14	72.1	214
OTMI	Otte	Pearl City	ORIE1 (1.4/16)	Ø 20°	4 mag	14	47.3	134
ROTEC	Rothenberg	Berlin	ARMEFA (0.8/6)	Ø 55°	3 mag	11	13.2	49
SCHHA	Schremmer	Niederkrüchten	DORAEMON (0.8/3.8)	Ø 80°	3 mag	10	18.6	61
STOEN	Stomeo	Scorze	MIN38 (0.8/3.8)	Ø 80°	3 mag	12	58.1	224
			NOA38 (0.8/3.8)	Ø 80°	3 mag	9	49.9	180
			SCO38 (0.8/3.8)	Ø 80°	3 mag	9	59.4	219
STRJO	Strunk	Herford	MINCAM2 (0.8/6)	Ø 55°	3 mag	6	14.6	37
			MINCAM3 (0.8/8)	Ø 42°	4 mag	1	1.5	3
			MINCAM5 (0.8/6)	Ø 55°	3 mag	2	9.2	36
TEPIS	Tepliczky	Budapest	HUMOB (0.8/3.8)	Ø 80°	3 mag	4	24.0	67
YRJIL	Yrjölä	Kuusankoski	FINEXCAM (0.8/6)	Ø 55°	3 mag	7	26.7	58
Summe						28	1282.2	4423

2. Übersicht Einsatzzeiten (h)

Februar	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
BRIBE	3.3	-	1.8	5.9	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	-
HINWO	-	-	-	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5
KOSDE	1.3	3.3	-	0.9	2.5	-	-	-	1.0	-	8.5	-	6.5	-	-
	1.0	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	3.3	-	2.5	-	-
MOLSI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.6	2.2	3.2	3.8	-	2.6	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-
	-	-	2.9	-	-	4.5	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-
ROTEC	-	0.9	0.6	1.5	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5
SCHHA	0.7	0.1	-	2.9	4.0	-	-	-	2.0	-	-	-	-	-	-
STRJO	-	-	0.5	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.2	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe	74.5	61.2	36.3	28.0	41.7	38.0	41.5	67.8	25.4	17.4	43.0	71.2	100.5	83.1	31.2

Februar	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
BRIBE	8.4	-	2.6	3.9	0.8	0.6	-	-	0.8	0.3	1.9	-	-
HINWO	-	-	2.7	-	1.1	0.5	5.2	-	-	-	-	-	-
KOSDE	9.5	-	-	4.0	6.7	-	0.6	-	2.7	1.8	2.5	-	-
	0.2	-	-	2.5	0.5	-	-	-	-	0.5	1.5	-	-
MOLSI	1.4	3.1	0.3	-	2.0	2.1	-	-	-	-	-	0.2	-
	0.5	0.3	-	-	3.0	1.4	4.0	4.4	-	-	3.8	0.3	5.3
	2.2	-	3.1	-	0.9	-	-	-	-	-	0.4	-	-
	0.7	-	0.2	-	4.2	-	0.3	-	-	1.1	-	-	-
ROTEC	1.3	1.0	4.0	-	1.8	0.7	-	-	-	-	-	0.6	-
SCHHA	4.9	-	1.5	1.3	-	-	-	-	0.2	-	1.0	-	-
STRJO	5.3	-	1.7	-	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe	65.7	31.4	58.2	47.2	76.6	22.6	36.9	33.1	34.0	10.9	75.9	15.7	13.2

3. Ergebnisübersicht (Meteore)

Februar	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
BRIBE	8	-	4	19	4	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
HINWO	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18
KOSDE	5	12	-	8	4	-	-	-	5	-	77	-	29	-	-
	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	6	-	-
MOLSI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	6	6	5	-	3	-	-	-	-	-	-	1	-	-
	-	-	5	-	-	9	-	-	-	-	-	-	1	-	-
ROTEC	-	6	6	10	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3
SCHHA	2	1	-	10	10	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-
STRJO	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe	223	186	90	96	138	110	142	186	73	54	248	225	362	312	103

Februar	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
BRIBE	25	-	11	14	3	2	-	-	3	1	11	-	-
HINWO	-	-	7	-	1	2	15	-	-	-	-	-	-
KOSDE	32	-	-	30	48	-	5	-	8	7	18	-	-
	4	-	-	6	2	-	-	-	-	3	3	-	-
MOLSI	4	13	1	-	11	7	-	-	-	-	-	1	-
	2	1	-	-	7	3	8	11	-	-	25	1	23
	6	-	8	-	3	-	-	-	-	-	1	-	-
	3	-	1	-	10	-	1	-	-	2	-	-	-
ROTEC	3	1	9	-	6	2	-	-	-	-	-	2	-
SCHHA	17	-	5	4	-	-	-	-	1	-	4	-	-
STRJO	14	-	5	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe	235	104	153	171	315	63	148	142	90	33	344	36	41

Auch der Februar war vom Wetter her ein Monat, den man ganz schnell vergessen sollte. Während die südeuropäischen Beobachter noch halbwegs auf ihre Kosten kamen, war es weiter im Norden wie bereits im Januar fast durchweg bewölkt. Erst in der zweiten Monathälfte zeichnete sich langsam die Wetterbesserung ab, auf die wir so lange warten mussten. Insgesamt brachten wir es im Februar auf nicht einmal 1.300 Beobachtungsstunden – so wenig wie zuletzt im Juni 2008. Die Meteorzahl war hingegen dank einer mittleren Rate von 3,4 Meteoren pro Stunde höher als im Vorjahr – das langjährige Februarmittel beträgt nämlich nur 2,5 Meteore pro Stunde.

Der Februar ist ein Monat mit wenigen Meteorströmen. In unserer letztjährigen Analyse der IMO Videometeordaten fanden wir gerade einmal zwei kleine Ströme – die π -Hydriden (101 PIH) zwischen dem 4. und 8. Februar und die neu entdeckten β -Herculiden (418 BHE) zwischen dem 11. und 15. Februar. Nun wurde überprüft, ob sich diese beiden Ströme auch in den Daten von diesem Jahr wiederfinden lassen. Dazu wurden die Stromzuordnung aller Beobachtungen mit der angepassten Meteorstromliste neu berechnet. Zum Vergleich wurde die Antihelionquelle herangezogen. Das Ergebnis zeigt Abbildung 1.

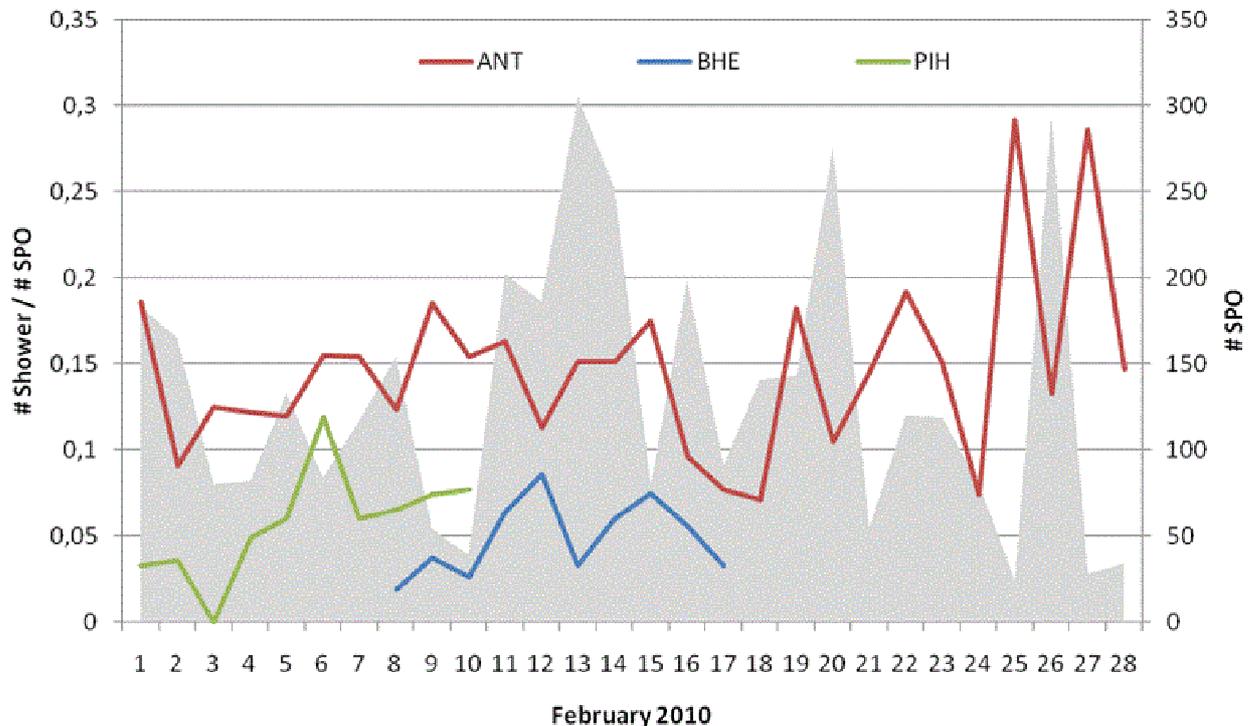


Abbildung 1: Anzahl der π -Hydriden, β -Herculiden und Antihelion-Meteore relativ zur Zahl der sporadischen Meteore in derselben Nacht. Die Anzahl der sporadischen Meteore ist im Hintergrund dargestellt.

Insgesamt wurden 39 π -Hydriden (76 ANT / 570 SPO) und 60 β -Herculiden (152 ANT / 1025 SPO) detektiert – in Klammern sind jeweils die Anzahl der im Aktivitätszeitraum detektierten ANT und SPO angegeben. Beide Ströme zeigen das erwartete Aktivitätsprofil, wobei das Maximum der PIH am 6. und der BHE am 12. Februar auftrat. Das stimmt gut mit den Daten aus der letztjährigen Analyse überein. Im Vergleich dazu zeigt die Antihelionquelle im gesamten Monat eine etwa gleichbleibende Aktivität, wobei sie auf die reine Meteorzahl bezogen aktiver als die anderen beiden Ströme war.

Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter: Februar/März 2010

von Roland Winkler, Merseburger Str. 6, 04435 Schkeuditz
 Roland.Winkler@meteoros.de

In der letzten Aprildekade ist nach dem Lyriden-Strom und den noch auftretenden η -Aquariiden (ETA) die Antihelion-Quelle (ANT) aktiv. Hierbei werden wiederum etwa drei Meteore je Stunde erreicht.

Weiterhin bleiben bis Ende Mai die η -Aquariiden (ETA) aktiv. Der Radiant erscheint erst in den frühen Morgenstunden über dem Horizont. Durch die kürzer werdenden Nächte sind die Bedingungen für Mit-

teleuropa ungünstig. Wer in südliche Hemisphären aufbricht, könnte zum Maximum am 6. Mai durchaus stündliche Zenitraten um 70 erwarten – allerdings mit störendem Mondlicht.

Neben den η -Aquariiden beginnen die η -Lyriden (ELY) am 3. Mai ihren kurzen Aktivitätszeitraum. Durch den abnehmenden Mond (Letztes Viertel am 6. Mai) sind die Bedingungen auch hier nicht optimal. Der Strom erreicht am 9. Mai sein Maximum (Radiant bei $\alpha=287^\circ$, $\delta=+44^\circ$). Die Raten liegen um drei Meteore je Stunde.

Die Halos im Januar 2010

von Claudia und Wolfgang Hinz, Bräuhausgasse 12, 83098 Brannenburg

Claudia.Hinz@meteoros.de Wolfgang.Hinz@meteoros.de

Im Januar wurden von 26 Beobachtern an 24 Tagen 291 Sonnenhalos, an 11 Tagen 22 Mondhalos und an 14 Tagen 103 Winterhalos (davon 30 Lampenhalos und 8 Schneedeckenhalos) beobachtet. Mit einem Wert von 30,6 lag die Haloaktivität zwar leicht über dem Mittelwert, doch ist dieser leicht erhöhte Wert nur den umfassenden Halophänomenen am 24. und 27. zu verdanken. Die meisten Beobachter gingen nahezu leer aus. So erreichte G. Stemmler mit nur einem Halotag sein schlechtestes Januarergebnis überhaupt (zusammen mit 1953). Auch G. Röttler liegt mit 2 Halotagen am unteren Ende seiner 49-jährigen Statistik. Dagegen konnten zwei Beobachter (KK03, 51) in den Alpen aufgrund etlicher Eisnebelhalos 10 und mehr Halotage verzeichnen.

Der Januar präsentierte sich als schneereicher, oft trüber und kalter, im Nordosten Deutschlands auch als strenger Wintermonat. Tief „Daisy“, das Ende des ersten Monatsdrittels vom westlichen Mittelmeer heran zog, führte mit schwerem Sturm im Norden zu meterhohen Schneeverwehungen und an der Ostseeküste zu einer Sturmflut.

Mit $-3,7^\circ\text{C}$ lag die durchschnittliche Temperatur im Januar bundesweit um $3,2$ Grad unter dem 30-jährigen Klimawert. Bis zur Monatsmitte herrschte in ganz Deutschland kaltes Winterwetter. Anschließend drangen atlantische Tiefausläufer bis nach Mitteleuropa vor und es bildete sich für mehrere Tage quer über Deutschland eine Luftmassengrenze, die milde Luft im Südwesten von kontinentaler Kaltluft im Nordosten trennte. Nach dem 25. konnte sich das Frostwetter wieder in allen Gebieten durchsetzen. Dadurch kletterte das Quecksilber in einigen Teilen Mecklenburg-Vorpommerns und Brandenburgs im ganzen Januar überhaupt nicht oder nur vorübergehend über den Gefrierpunkt. Die tiefste Temperatur meldete Bad Muskau in der Oberlausitz mit $-24,3^\circ\text{C}$ am 27.

Die im Mittel zu geringen Niederschläge fielen hauptsächlich in fester Form. Nach Abzug des Tiefs „Daisy“ befand sich zu Beginn der zweiten Dekade ganz Deutschland unter einer geschlossenen Schneedecke. Allerdings lag in den sonst eher schneereichen Regionen des Alpenvorlandes und der Alpen nur wenig Schnee, während im Norden und Osten einige Stationen mehr als 30 cm meldeten, z.B. Leipzig 34 cm und Cottbus 32 cm. Durch Schneeverwehungen türmte sich die weiße Pracht besonders an der Küste und auf den Ostseeinseln stellenweise meterhoch auf.

Trotz allem erreichte die Sonnenscheindauer ihr Soll von 44 Stunden, nachdem die ersten 25 Monattage extrem sonnenscheinarm verlaufen waren. So zeigte sich das Tagesgestirn z.B. in Nürnberg vom 1. bis zum 25. insgesamt nicht einmal eine halbe Stunde lang. Vom 6. bis zum 19. konnten viele Stationen überhaupt keinen Sonnenschein verzeichnen. Die sonnenscheinreichste Gegend befand sich im äußersten Süden Deutschlands: Oberstdorf meldete 87 Stunden, während Kronach in Oberfranken nur auf 15 Stunden kam.

In den ersten beiden Monatsdekaden wurden nur ganz vereinzelt Cirrenhalos beobachtet. Eisnebelhalos zeigten sich dagegen häufiger, so zum Beispiel am 3. in Damme eine 30° hohe und äußerst helle Lichtsäule oder am 4. auf dem Wendelstein eine fast gantztägige Untersonne auf einer tiefer liegenden Wolkenschicht.



R. Nitze (KK74), einer der Frühankömmlinge zum Halotreffen, konnte am 8. auf dem Sudelfeld ein Halophänomen mit Infralateralbogen und Parrybogen erhaschen. Auch am 9. zeigten sich R. Nitze (KK74) und A. Zeiske (KK75) nochmals ein tolles Diamond-Dust-Display mit Infralateralbogen, bevor sich dann die Sonne für den Rest des Wochenendes verabschiedete. Insofern bekamen die restlichen Teilnehmer des Treffens nur noch Lampenhalos zu Gesicht (siehe Bericht „Brockengespenster und Sektgläser im Nebel“ in METEOROS 2/2010, S. 37ff).

07.01.: Halophänomen auf dem Sudelfeld mit Parry- und Supralateralbogen. Foto (USM): R. Nitze



08.01.: Eisnebelhalos auf dem Sudelfeld. Fotos: R. Nitze (links) und A. Zeiske (rechts)



08.01.: Lampenhalos zum Halotreffen auf dem Sudelfeld. Fotos: C. Hinz

Kaum hatten alle Teilnehmer das Halotreffen verlassen, kehrten Sonne und Eisnebelhalos zurück. Am 10. zeigten sich am Wendelstein (KK51) „nur“ ein 22°-Ring, der obere Berührungsbogen, die Lichtsäulen sowie die Nebensonnen, am 11. gab es das gleiche noch mal als Phänomen mit Horizontalkreis und Untersonne (KK03).

In der dritten Monatsdekade traten zur Abwechslung auch Cirrenhalos auf den Plan. Am 24. konnte C. Hinz ein Halophänomen registrieren: „Auf dem Wendelstein gab es ein schwaches, aber mit kurzer Unterbrechung über drei Stunden lang sichtbares Phänomen mit 22°-Ring, Nebensonnen, oberen Berührungsbogen, Zirkumzenitalbogen, Supralateralbogen, schwachen Lowitzbogen und 9°-Ring. Und das alles in Cirrus, der vermutlich durch eine verwellende Warmfront über den Westalpen verursacht wurde.“



24.01.: Halophänomen auf dem Wendelstein mit 9°-Ring und Lowitzbogen (links) sowie Supralateralbogen (rechts). Fotos (mit USM): C. Hinz

Am 26. war der Eisnebel wieder zur Stelle und bescherte dem Beobachter T. Groß (KK03) auf dem Wendelstein ein Halophänomen mit 22°-Ring, leuchtend hellen Nebensonnen, hellen oberen Berührungsbogen, oberer und unterer Lichtsäule, leuchtendem Zirkumzenitalbogen, hellem Horizontalkreis innerhalb des 22°-Ringes, beidseitigen Lowitzbögen sowie sehr heller Untersonne.

Am Abend überraschte uns Forumteilnehmer Bertram Radelow mit Lichtsäulen über dem World Economic Forum im -12°C kalten und 1560m hoch gelegenen Wintersportort Davos, Schweiz. Besonders sehenswert ist das Zenitfoto, wo sich die Lichtsäulen zu einer Art Korona vereinigen ...



26.01.: Lampenlichtsäulen über dem World Economic Forum in Davos. Fotos: B. Radelow

Ein sehr merkwürdiger Halotag war der 27. Während K. Kaiser (KK53) eines seiner größten Halophänomene überhaupt beobachten konnte (siehe Bericht auf Seite 83), registrierte C. Hinz auf dem Sudelfeld recht ähnliche Erscheinungen in Eisnebel: „Heute war ich das erste Mal seit dem Halotreffen wieder auf dem Sudelfeld. Eigentlich wollte ich nur etwas Sonne tanken, denn im Inntal war wieder Suppe. Aber schon beim Hochfahren rieselte es Eisnadeln und der Himmel schmückte sich mit Hammernebensonnen und einem traumhaft schönen Zirkumzenitalbogen. Später beim Weg auf den sonnigen Schreckensberg gab es ... oh Schreck ... noch mehr Halos. Beim genaueren Hinsehen waren mehrere Haloarten vorhanden, aber nicht wie gewohnt als Bogen, sondern als farbiges Aufglitzern. Es war gar nicht so einfach, das farbige Glitzern den jeweiligen Halos zuzuordnen, denn wie schon einmal erlebt, glitzerte es nicht am Himmel, sondern um mich herum. Insofern hat es mich schon fast gewundert, dass trotzdem alle gesehene Haloarten auf den Fotos zu erkennen sind, aber die Summierung während der kurzen Belichtungszeit reicht wahrscheinlich schon aus, um aus den Glitzerpunkten Bögen zu machen. Gesehen habe ich letzt-

endlich den 22°-Ring, beide Nebensonnen, oberen und unteren Berührungsbogen, Zirkumzenitalbogen, Horizontalkreisfragmente, Parrybogen, 46°-Ring, Sonnenbogen und Untersonne. Zwar waren am Himmel dahinter eindeutig Cirren, aber dem optischen Eindruck nach waren die Halos eindeutig räumlich näher als der Cirrus. Auf den Fotos macht es wiederum den Anschein, als wären zumindest einige der Halos in den Cirren entstanden. Wahrscheinlich können in der Luft umherschwirrende Cirren den Eindruck von Cirrenhalos verstärken und „dreidimensionalisieren“. Für mich war es auf jeden Fall eine neue Erfahrung, dass man nach über 16-jähriger Beobachtungserfahrung Cirren- und Eisnebelhalos nicht eindeutig auseinander halten kann.“



27.03.: Eisnebel-/Cirrushalos. Man erkennt die umherfliegenden Eiskristalle, die wahrscheinlich die Cirrenerscheinungen zusätzlich verstärkt haben. Auch die Untersonne ist zu sehen. Foto (USM): C. Hinz

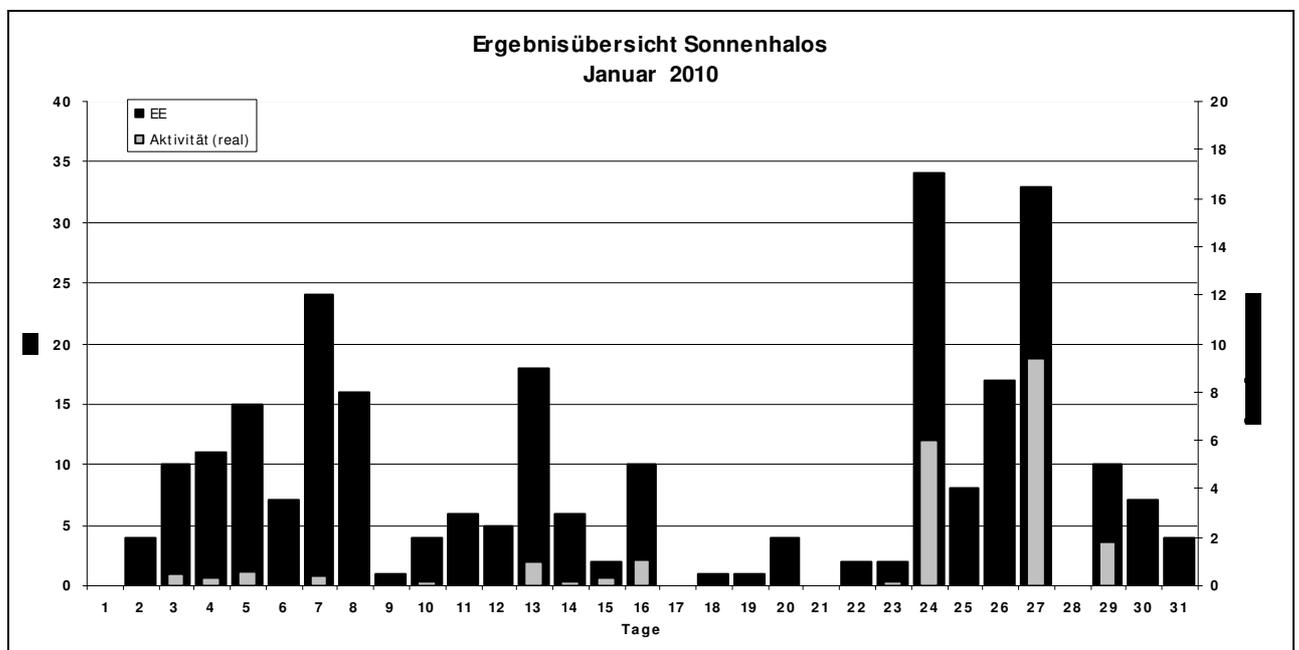
Auch andere Beobachter konnten den Haloreigen am Himmel verfolgen. M. Großmann schrieb: Angefangen hat es um ca. 11 Uhr mit einem schwachen 22°-Ring, oberen Berührungsbogen und Zirkumzenitalbogen, letzterer wurde teilweise richtig hell. Dabei kam mir in den Sinn, mal nach der Nebensonne Ausschau zu halten (11.11 Uhr, die war durch Firmengebäude verdeckt und ich hatte nur Augen für den ZZB). Schließlich zeigte sich auch noch ein Teil des Horizontalkreises und eine ziemlich ansehnliche linke 120° Nebensonne...“.



27.03.: 22°-Ring mit rechter Nebensonne (links), Zirkumzenitalbogen (Mitte) und Horizontalkreisfragment mit 120°-Nebensonne (rechts) in Kämpfelbach. Fotos: M. Großmann

Erscheinungen über EE 12																	
TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG
04	44	5111	08	99	5111	24	22	5111	26	21	9524	27	21	5317	27	60	5317
						24	31	5111	26	44	0311	27	22	5111	27	61	5111
07	13	7411	09	44	5111				27	13	5111	27	22	5317	27	61	5317
07	21	7402				25	13	9524	27	13	5111	27	27	5111	27	62	5317
07	22	7411	11	13	0311				27	13	5317	27	27	5317			
07	27	7411	11	44	011	26	13	0311	27	1	5317	27	44	5111	29	21	7504
						26	13	9524	27	18	5317	27	46	0311			
08	13	7411	24	14	5111	26	16	0311	27	19	5317	27	56	5317	31	44	0311
08	22	7511	24	21	5111	26	19	9524	27	21	5111	27	60	5117			

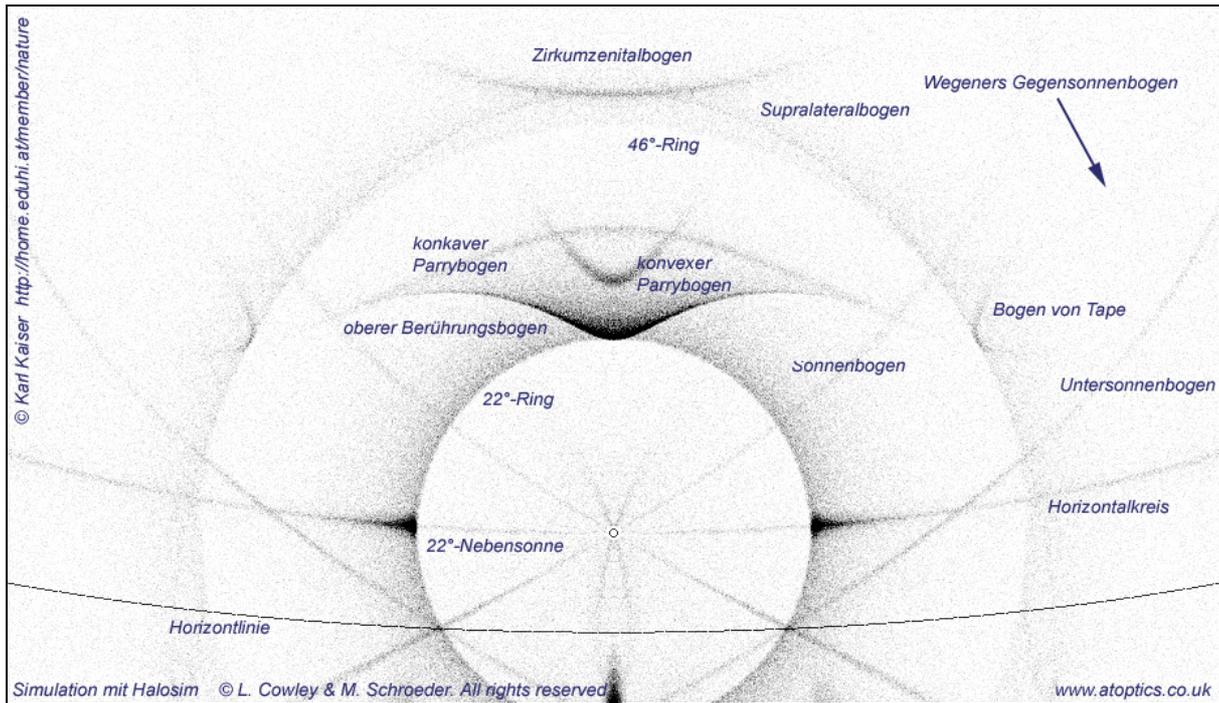
KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort
02	Gerhard Stemmler, Oelsnitz/Erzg.	31	Jürgen Götte, Adorf bei Chemnitz	57	Dieter Klatt, Oldenburg	73	Rene Winter, Eschenbergen
03	Thomas Groß, Flintsbach a. Inn	38	Wolfgang Hinz, Brannenburg	58	Heino Bardenhagen, Helvesiek	74	Reinhard Nitze, Barsinghausen
04	H. + B. Bretschneider, Schneeberg	44	Sirko Molau, Seysdorf	59	Wetterwarte Laage-Kronskamp	75	Andreas Zeiske, Woltersdorf
06	Andre Knöfel, Lindenberg	46	Roland Winkler, Schkeuditz	61	Günter Busch, Fichtenau	92	Judith Proctor, UK-Shepshed
09	Gerald Berthold, Chemnitz	51	Claudia Hinz, Brannenburg	62	Christoph Gerber, Heidelberg	93	Kevin Boyle, UK Stoke-on-Trent
13	Peter Krämer, Bochum	53	Karl Kaiser, A-Schlägl	64	Wetterwarte Neuhaus/Rennw.	95	Attila Kosa-Kiss, RO-Salonta
15	Udo Hennig, Dresden	55	Michael Dachsel, Chemnitz	69	Werner Krell, Wersau		
22	Günter Röttler, Hagen	56	Ludger Ihendorf, Damme	72	Jürgen Krieg, Ettlingen		



Halophänomen vom 27. Jänner 2010, beobachtet zwischen Rohrbach und Schlägl in Oberösterreich

von Karl Kaiser, Mühlbergstr. 2, A-4160 Schlägl

Der 27. Jänner 2010 sollte in meiner nunmehr 15jährigen intensiven Beobachtungszeit atmosphärischer Erscheinungen ein besonderer Höhepunkt werden: Ein Halophänomen mit 15 verschiedenen Einzelercheinungen, die beinahe gleichzeitig am teils cirrenverhangenen Himmel zu sehen waren, zeigte sich bei herrlichstem Winterwetter am Nachhauseweg von meiner Arbeitsstelle in Rohrbach nach Schlägl. Aus dem geplanten Fußmarsch von etwa 1 1/2 wurden knapp mehr als 2 Stunden, und meine kleine Digitalkamera war mit dabei!



Simulation der Haloerscheinungen für die Sonnenhöhe von 11° (15:15 MEZ)

Die Simulation wurde mit dem Programm von L. Cowley und M. Schroeder für eine Sonnenhöhe von 11° erstellt. Bei entsprechend homogener Verteilung der haloproduzierenden Eiskristalle wäre dieses fantastische Muster rund um die Sonne zur Gänze zu sehen gewesen. Leider waren die optisch hochwertigen Kristalle nur in einem kleinen Cirrenbereich enthalten; so zeigten sich etliche Einzelperscheinungen nur bruchstückhaft.

Einzelperscheinungen	Helligkeit *
22°-Ring	1
linke und rechte 22°-Nebensonne	3
oberer Berührungsbogen	2
Zirkumzenitalbogen	3
46°-Ring	1
Horizontalkreis	1
linke und rechte 120°-Nebensonne	2
Supralateralbogen	2
Infralateralbogen	1
konkaver Parrybogen	1
konvexer Parrybogen	1
rechter Bogen von Tape	2
Sonnenbogen	1
Untersonnenbogen	1
Wegeners Gegensonnenbogen	0

* Skala der Helligkeit von Haloerscheinungen: 0: sehr schwach, unter Umständen nur mit Halospiegel oder Sonnenbrille sichtbar; 1: schwach, wenig auffällig; 2: hell, auffällig, auch Laien werden aufmerksam; 3: sehr hell, blendend, gleißend, sehr auffällig

Knapp nach 6 Uhr machte ich mich bei sternklarem Himmel, eisigen Minustemperaturen (-21°C) und schon einsetzender Dämmerung (Ende Jänner ist ja die Zeit, in der die zunehmende Tageslänge erstmals auch am frühen Morgen deutlich in Erscheinung tritt) auf den Weg nach Rohrbach. Knapp vor Sonnenaufgang zeigten sich im Westen in beeindruckender Deutlichkeit das dunkle und lichte Segment: der sich absenkende Erdschatten und die von der Sonne beschienenen Abschnitte unserer Atmosphäre.

Die ersten aufziehenden Cirren verursachten am späteren Vormittag eine helle linke Nebensonne (links). Nach Dienstschluss um 14 Uhr konnte ich die außergewöhnliche Entwicklung des Halophänomens verfolgen. Der erste Höhepunkt war die Sichtbarkeit des Zirkumzenitalbogens mit maximaler Helligkeit um 14:23 MEZ. Ein kleiner Junge, der mit seiner Familie unterwegs war und sich gerade im Schnee wälzte, zeigte seinen Begleitern den vermeintlichen "Regenbogen". Gleichzeitig erschien auch die linke Nebensonne in blendender Helligkeit. Für die genaue Erklärung der Entstehung von Halos waren die Spaziergänger recht aufgeschlossen: noch nie hatten sie bewusst diese Form der Himmelserscheinungen wahrgenommen. Kleine Abschnitte des 22° -Ringes (mitte), des Horizontalkreises und eine recht helle linke 120° -Nebensonne (rechts), die merklich in der Vertikalen gestreckt erschien, ergänzten das Bild.



Mein Weg nach Rohrbach bzw. zurück nach Schlägl führt mich weit ab vom Lärm der Hauptstraße durch einsame Dörfer und eine tief verschneite Winterlandschaft. Mein Blick schweift über die hügelige Welt des Mühlviertels bis nach Tschechien, zu den Gipfeln des Böhmerwaldes, ins Tal der Großen Mühl und an Tagen mit guter Fernsicht bis zu den Alpen.

Nach kurzer Halounerbrechung entwickelte sich langsam ein Phänomen der besonderen Art: Eine auffallend helle und ausgedehnte rechte 120° -Nebensonne fand sich um 15 Uhr im NW auf einem kurzen Abschnitt des Horizontalkreises am Rande eines aufziehenden Cirrenfeldes direkt überm Mühlthal. Die rechte lang beschweifete 22° -Nebensonne erstrahlte in gleißender Helligkeit, es entwickelten sich der 22° -Ring, der Supralateralbogen mit dem äußerst seltenen Bogen von Tape, der Zirkumzenitalbogen, Teile des Sonnenbogens und des Untersonnenbogens. Den Bogen von Tape sowie den Untersonnenbogen konnte ich an diesem Tag erstmals beobachten. Es gibt also auch für mich als langjährigen Halobeobachter immer wieder große Überraschungen!



In den folgenden Aufnahmen werden schwache Halodetails durch unscharfe Maskierung deutlicher sichtbar gemacht:



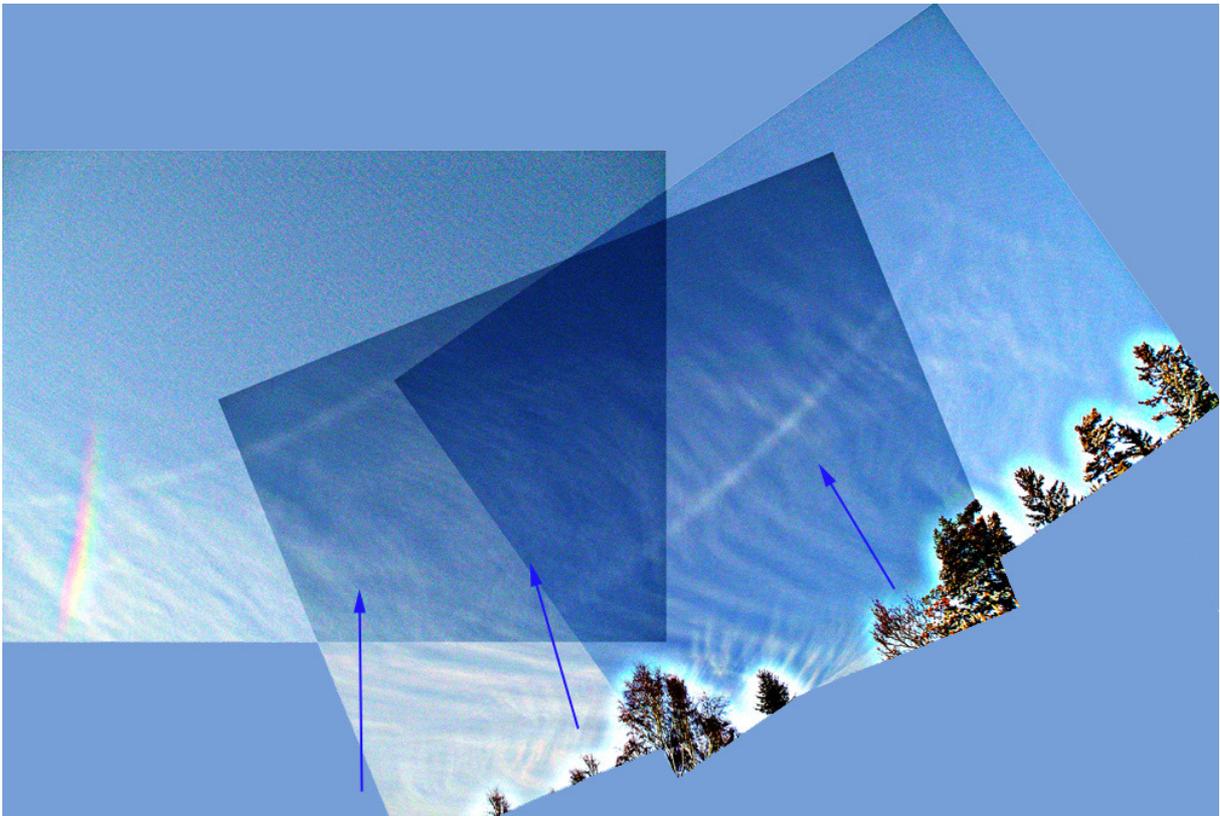
Kollonödt, 15:12 MEZ: Supralateralbogen mit Bogen von Tape, Sonnenbogen



Kollonödt, 15:14 MEZ: Zirkumzenitalbogen, Supralateralbogen, Sonnenbogen



Kollonödt, 15:12 MEZ: Sonnenbogen (oben links), Untersonnenbogen



Kollonödt, 15:12 MEZ: Supralateralbogen mit Bogen von Tape, Sonnenbogen, Untersonnenbogen, Wegeners Gegensonnenbogen (sein Verlauf ist mit Pfeilen markiert!). Wegeners Gegensonnenbogen kann nur anhand der Bildbearbeitung nachgewiesen werden.

Ab 15:15 MEZ zeigte sich am oberen Segment des 22°-Ringes der obere Berührungsbogen; der Zirkumzenitalbogen erstrahlte abermals mit maximaler Helligkeit und berührte den auffallenden Supralateralbogen. Zu meiner großen Überraschung war knapp unterhalb des Supralateralbogens das oberste Segment des 46°-Ringes sichtbar und darunter beide Bögen von Parry - der konvexe und der konkave Bogen, die bei niedrigen Sonnenhöhen gleichzeitig sichtbar sein können. Schließlich erschien der Supralateralbogen auch links der Sonne mit einer deutlichen Aufhellung im Bereich des linken Bogens von Tape. Leider waren die hochqualitativ aufgebauten Eiskristalle, die zu den seltenen Haloerscheinungen führten, im Cirrenfeld nur sehr lokal vorhanden, sodass der gesamte Höhepunkt des Phänomens nur wenige Minuten andauerte.



Kollonödt, 15:17 MEZ: Zirkumzenitalbogen, Supralateralbogen, 46°-Ring, konvexer und konkaver Parrybogen, oberer Berührungsbogen, 22°-Ring. Der Vergleich beider Aufnahmen lässt die Zugrichtung der Cirren erkennen. Die in den Originalbildern kaum erkennbaren Halos werden erst durch das Verfahren der unscharfen Maskierung deutlich sichtbar.



Kollonödt, 15:21 MEZ: Zirkumzenitalbogen, Supralateralbogen, 22°-Ring, linke 22°-Nebensonne, eventuell linker Bogen von Tape. Inzwischen zog das Cirrenfeld mit den optisch hochqualitativen Eiskristallen weiter und verursachte einen recht auffälligen linken Supralateralbogen mit einer deutlichen farbigen Aufhellung im Bereich des linken Bogens von Tape.

Zum Abschluss des unvergesslichen Haloereignisses zeigten sich zwischen 15:30 und 15:46 MEZ noch eine sehr helle linke 22°-Nebensonne, der 22°-Ring mit aufgesetztem oberem Berührungsbogen und ein kleines Stück vom linken Infralateralbogen:





© Karl Kaiser <http://home.eduhi.at/member/nature>
 Weichsberg, 15:38 MEZ: 22°-Ring, linke 22°-Nebensonne, Teil des linken Infralateralbogens.

Erstes Polarlicht im Aktivitätszyklus 24

von Ulrich Rieth, Hammer Landstraße 24, 20537 Hamburg

Pünktlich zum 10-jährigen Jubiläum des großen Polarlichts vom April 2000 konnte am 06. April 2010 auf Amrum das 1. Polarlicht des Sonnenfleckenzyklus 24 fotografisch nachgewiesen werden. Verantwortlich für den geomagnetischen Sturm der zu den Polarlichtern führte, war eine Filamenteruption relativ zentral auf der Sonnenscheibe am 03. April 2010 um 09:54 UTC. Diese stand im Zusammenhang mit einem Röntgenflare der niedrigen Stärke B7.4.

Das in Belgien ansässige „Solar Influences Data Analysis Center“ (SIDC) ging bereits am gleichen Tag um 12:50 UTC auf das Ereignis ein und sprach von der Möglichkeit einer starken geomagnetischen Störung beim Eintreffen der solaren Plasmawolke an der Erde. Über die Geschwindigkeit dieser Teilchenwolke herrschte jedoch Unklarheit, weshalb man von einer Ankunft am 6. April ausging.

Letztlich erreichte die Schockfront des koronalen Massenauswurfs bereits am 05. April um 07:54 UTC den ACE Satelliten 1,5 Million Kilometer vor der Erde. Es folgte ein starker geomagnetischer Sturm der Klasse G3 mit einem Spitzen-Kp-Wert von 7 im Intervall von 10 – 12 UTC. Polarlichter waren an diesem Tag aber, auch wetterbedingt, nur in hohen geomagnetischen Breiten, wie Alaska, Nordnorwegen, Nordrussland und Island zu sehen.

Während des 06. April schwächte sich der Sturm nur leicht ab und es gab immer noch Kp-Werte von 6 und 5 in insgesamt 5 Intervallen. Dies war vor allem darauf zurückzuführen, dass das interplanetare Magnetfeld praktisch während des gesamten Tages südwärts ausgerichtet war und somit perfekt mit dem Erdmagnetfeld koppeln konnte.

Durch diese lange geomagnetisch aktive Phase war inzwischen das Aurora-Oval sehr weit südwärts ausgedehnt und während einer Substurm-Phase konnte Wolfgang Dzieran gegen 20:42 UTC von Amrum aus mit einer Canon EOS 350D (1600 ISO, 30 Sekunden) die violette Oberkante des Ovals fotografieren. Die Fotos dieses Ereignisses sind in einem Beitrag im AKM-Forum unter <http://www.meteoros.de/php/viewtopic.php?t=7520> und in Wolfgang Dzierans Pi-

casa Album unter <http://picasaweb.google.com/WolfgangDzieran/Polarlicht642010> zu sehen. Im gleichen Beitrag sind auch Fotos von Wolfgang Hamburg aus Bernitt bei Rostock zu sehen. Diese zeigen, deutlich schwächer ebenfalls Anzeichen des Polarlichts.

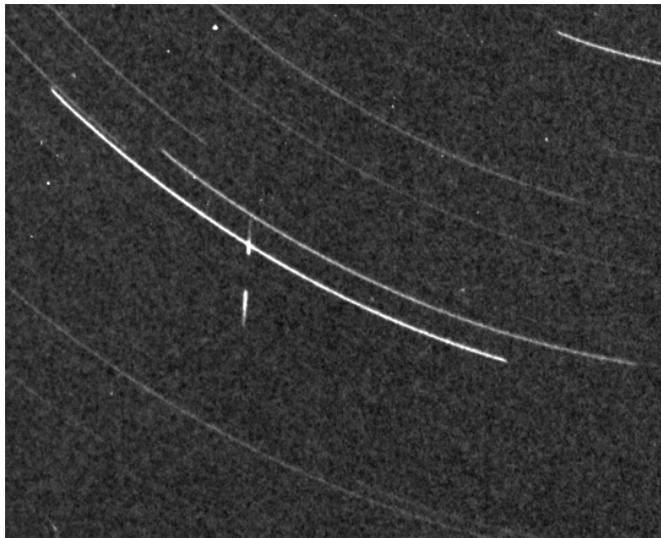
Diese Aurora-Erscheinung zeigt dem interessierten Beobachter, dass es endlich, nach langer Zeit mit geringer Sonnenaktivität, wieder Möglichkeiten gibt, mit einfacher Technik ein Polarlicht aufzuspüren. Visuelle Sichtungen sind diesmal zwar nicht gemeldet worden und wohl auch eher unwahrscheinlich, aber für den neuen Aktivitätszyklus stellt dieses Ereignis einen gelungenen Auftakt dar.

Entdeckerfreuden - fossiles Meteor entdeckt!

von Nikolai Wünsche, Biesenthal

Letztens habe ich ein fossiles Meteor entdeckt. Wie das geht-? Beim Kramen fand sich eine Schachtel mit – unentwickelten Planfilmen der Himmelsüberwachung! Die Filme lagen "einfach so rum", nicht gekühlt, aber wenigstens lichtdicht. Ist da außer Grauschleier, gegen die kein Waschmittel hilft, noch was zu erkennen?

Diese Frage ließ sich leicht klären, da ich als richtiger Ossi noch Materialien zur Negativentwicklung vorhalte - man weiß ja nie! Und? Tatsächlich: Auf einem Ketzürer Film der Nacht 10. zum 11. August 1997 ist ein zwei Shutter-Breaks kurzes Meteor drauf, offenbar ein PER-Endblitz. Der hellere Stern ist Gamma Draconis. Aufnahmezeit war 1997-08-10 22:30:26 bis 1997-08-11 00:23:40.



Eine Wiederholung solch spektakulärer Entdeckung ist leider nicht zu erwarten: Nun sind alle laut Beobachtungsbuch belichteten Filme auch ausgewertet...

Meteoritenfall am 28. Februar 2010 bei Košice (Slowakei)

von André Knöfel, Am Observatorium 2, 15848 Lindenberg

Am 28. Februar 2010 um 22:24:46 UTC wurden viele Bewohner in Ungarn und der Slowakei Augenzeugen einer sehr hellen Feuerkugel. Wegen der Übertragung des olympischen Eishockey-Endspieles zwischen Kanada und den USA aus Vancouver waren noch viele Bewohner der Region wach und konnten so die Feuerkugel oder den Lichtschein sehen. In der östlichen Slowakei wurden donnerartige Explosionen und niederfrequente Geräusche gehört. Wegen des schlechten Wetters konnte die Feuerkugel nicht durch das fotografische Überwachungsnetz (EN) bzw. dem slowakischen Videonetzwerk aufgenommen werden. Einige vollautomatische EN-Stationen konnten mit fotoelektrischen Sensoren den Zeitpunkt, die Dauer und die Helligkeit der Feuerkugel (-18^m) bestimmen. Zwei Überwachungskameras in Ungarn (in Orkeny und Telki) konnten die Feuerkugel aufzeichnen. Nach diesen Daten war es sehr wahrscheinlich, dass es zu einem Meteoritenfall gekommen war. Dr. Jiří Borovička von der Tschechischen Akademie der Wissenschaften berechnete als Fallpunkt eine Region nahe Košice. Beobachtungen seismischer Stationen

in der östlichen Slowakei bestätigten diesen Fallpunkt. Eine multiinstitutionelle Expedition unter Leitung von Jan Svoren, Juraj Toth und Pavel Spurný begab sich in diese Region und konnte am 20. März das erste Meteoritenfragment finden. Bis zum 28. März wurden 64 Stücke des Meteoriten gefunden, das größte Stück wiegt 2.19kg, die kleinsten Stücke liegen bei 0.5g. Die bis jetzt bekannte Gesamtmasse des Falles beträgt 3917g. Eine erste Analyse zeigt, dass es sich bei dem Material um einen gewöhnlichen Chondriten der Klasse H5 handelt.



Meteorit in Fundsituation, die Münze ist ein 2-Euro-Stück (links). Bruchfläche eines Fragmentes im Labor (unten).

© Juraj Toth, Jan Svoren, Pavel Spurný, Jiri Borovička, Ignaz Antal und Peter Veres.



In letzter Minute:

Ein weiterer Meteoritenfall fand am 14. April 2010 in Wisconsin statt. Nur 22 Stunden nach der Beobachtung der Feuerkugel wurde ein Fragment des Meteoriten gefunden. Details in der nächsten Ausgabe von *METEOROS*.

English summary

Visual meteor observations in February 2010: as in January, overcast skies dominated most of the month. Only two observers recorded data of 17 meteors within 3.20 hours in one night.

Video meteor observations in February 2010: poor weather conditions continued over most of the month. More than 4400 meteors have been recorded in less than 1300 hours. Only weak sources are active in this time of the year. 39 meteors were associated with the pi-Hydrids, 60 with the beta-Herculids, both found in the detailed 2009 analysis of video data.

Hints for the visual meteor observer in April/May 2010: the η -Aquadriids are affected by moonlight until their maximum on May 6 (last quarter Moon). Conditions are slightly better for the η -Lyrids between May 3 and 12. The radiant of the Antihelion source drifts further southwards.

Halo observations in January 2010: 26 observers noted 291 solar haloes on 24 days and 22 lunar haloes on 11 days. Additionally, 103 winter haloes were recorded on 14 days. Most observers had very few halo days. The halo activity exceeded the average value slightly, but this is due to complex halo phenomena on January 24 and 27.

Complex halo on 2010 January 27 in Austria: this complex display included 15 different halo types. Photos and a simulation of the halo are shown.

First aurora of the Solar Cycle 24: ten years after the spectacular aurora display of April 2000, the first faint aurora was recorded photographically from Amrum. However, it was too faint to be seen visually.

Meteorite fall on 2010 February 28 in Kosice, Slovakia: after a bright fireball (-18 mag) at 22:24:46 UTC, meteorites fell near Kosičce. On March 20, a first fragment was found. Over the following days, a ground search revealed 64 meteorites in total, with masses between 2.19 kg and 0.5 g. The material was classified as H5 chondrite.

Unser Titelbild...

... zeigt einen der Meteoriten des Falles am 28. Februar 2010 in der Nähe von Košice (Slowakei) in der Fundsituation. Siehe auch Beitrag auf Seite 90 © Juraj Toth, Jan Svoren, Pavel Spurný, Jiří Boro-
rovička, Ignaz Antal und Peter Veres.

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 Belegexemplares.

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, Merseburger Straße 6, 04435 Schkeuditz

Feuerkugeln: Thomas Grau, Puschkinstr. 20, 16321 Bernau

Halo-Teil: Wolfgang Hinz, Bräuhausgasse 12, 83098 Brannenburg

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

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

Polarlichter: Ulrich Rieth, Rumpffsweg 37, 20537 Hamburg

Bezugspreis: Für Mitglieder des AKM ist 2010 der Bezug von *METEOROS* im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Für den Jahrgang 2010 inkl. Versand für Nichtmitglieder des AKM 25,00 €. Überweisungen bitte mit der Angabe von Name und „Meteoros-Abo“ an das Konto 2913417200 von Ina Rendtel bei der SEB Potsdam, BLZ 160 101 11.

Anfragen zum Bezug an AKM, c/o Ina Rendtel, Mehlsbeerenweg 5, 14469 Potsdam
oder per E-Mail an: Ina.Rendtel@meteoros.de