
METEOROS

ISSN 1435-0424

Jahrgang 14

Nr. 8 / 2011



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

Aus dem Inhalt:	Seite
Visuelle Meteorbeobachtungen im Juni 2011.....	186
Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network.....	188
Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter im August 2011.....	192
Die Halos im Mai 2011	192
Anregungen und Hinweise zur Beobachtung von Regenbögen.....	196
Starkes Polarlicht im August bis ins Rhein-Main-Gebiet beobachtet.....	201
Dawn bei Vesta – neue Bilder.....	203
Summary, Titelbild, Impressum.....	204

Visuelle Meteorbeobachtungen im Juni 2011

Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Marquardt

Juergen.Rendtel@meteoros.de

Mittsommerzeit, kurze Nächte – und gutes Wetter: So kam selbst in dieser astronomisch ungünstigen Situation ein gutes Ergebnis zustande. Die Juni-Bootiden, auf die die meisten (sieben!) Beobachter mit ihren Einsätzen um den 27. abzielten, zeigten leider überhaupt keine Aktivität. Nicht auf der Arbeitsliste, sondern auf einer Art Kontrollliste stehen auch immer noch die Juni-Lyriden, die in den 1960-er Jahren als aktiv beschrieben wurden. Doch fiel ihr Verdachtszeitraum praktisch mit dem Vollmond zusammen, sodass keinerlei Aussage zu erzielen war.

Im Juni 2011 beteiligten sich acht Beobachter – das gab es in diesem Jahrtausend noch nie (2002 waren sechs Beobachter aktiv). In insgesamt 44.53 Stunden effektiver Beobachtungszeit, verteilt über acht Nächte, konnten Daten von insgesamt 277 Meteoren gesammelt werden. Die Juni-Summen variierten in den Jahren recht stark. Das Resultat von 2011 liegt etwas über dem Mittelwert der letzten Jahre, was angesichts der Variationen nicht viel aussagt. Spitze bleiben immer noch 2005 (55.4 h, 466 Meteore) und 2001 (52.78 h, 607 Meteore).

Beobachter im Juni 2011		T_{eff} [h]	Nächte	Meteore
BADPI	Pierre Bader, Viernau	9.30	5	63
BRIJE	Jens Briesemeister, Magdeburg	2.00	1	4
GERCH	Christoph Gerber, Heidelberg	2.50	2	11
NATSV	Sven Näther, Wilhelmshorst	15.32	7	93
RENJU	Jürgen Rendtel, Marquardt	10.41	5	75
SCHSJ	Sergei Schmalz, Wiesbaden	1.00	1	1
WINRO	Roland Winkler, Markkleeberg	2.45	1	17
WUSOL	Oliver Wusk, Berlin	1.55	1	13

Dt	T_A	T_E	λ_{\odot}	T_{eff}	m_{gr}	$\sum n$	Ströme/sporadische Meteore				Beob.	Ort	Meth./ Int.
							ANT	JBO	JLY	SPO			
Juni 2011													
01	2214	0021	70.96	2.07	6.20	11	3			8	NATSV	11149	P
01	2224	0030	70.96	2.10	6.19	14	4			10	RENJU	11152	C
02	2216	0025	71.92	2.11	6.22	9	2			7	NATSV	11149	P
02	2228	0040	71.93	2.20	6.18	20	4			16	RENJU	11152	C
02	2250	0105	71.94	2.10	6.35	17	3			14	BADPI	16151	P
03	2135	0030	72.87	2.30	6.05	10	3			7	BADPI	16151	P
03	2215	0045	72.89	2.43	6.26	15	4			11	NATSV	11149	P
03	2225	0035	72.89	2.16	6.21	17	3			14	RENJU	11152	C
04	2220	0032	73.83	2.14	6.22	14	3			11	NATSV	11149	P
07	2213	0039	74.78	2.37	6.21	14	2			12	NATSV	11149	P
15	2014			V o l l m o n d									
26	2105	2230	94.79	1.35	6.30	9	2	0		7	BADPI	16151	P
26	2140	0015	94.83	2.45	6.13	17	3	1		13	WINRO	11711	P
26	2157	2328	94.83	1.50	6.00	8	1	0		7	GERCH	16103	P
27	2130	2330	95.77	2.00	5.00	4	–	0		4	BRIJE	11325	C, 4
27	2155	2332	95.78	1.55	6.04	13	2	1		10	WUSOL	11110	P, 2
27	2205	0000	95.79	1.85	6.35	12	2	0		10	BADPI	16151	P
27	2207	2308	95.77	1.00	5.95	3	1	0		2	GERCH	16103	P
27	2218	0012	95.80	1.90	6.16	11	3	0		8	RENJU	11152	C
27	2225	0040	95.82	2.19	6.12	14	2	0		12	NATSV	11149	P
27	2252	2352	95.80	1.00	6.00	1	1	0		0	SCHSJ	11036	P
28	2130	2315	96.72	1.70	6.20	15	3	0		12	BADPI	16151	P
28	2212	0015	96.75	2.05	6.13	13	4	0		9	RENJU	11152	C
28	2230	0035	96.76	2.01	6.12	16	3	0		13	NATSV	11149	P

Berücksichtigte Ströme:

ANT Antihelion-Quelle 1. 1.–24. 9.
 JBO Juni-Bootiden 23. 6.– 2. 7.
 JLY Juni-Lyriden (“inoffiziell”) 10. 6.–21. 6.
 SPO Sporadisch (keinem Rad. zugeordnet)

Beobachtungsorte:

11110	Berlin-Lankwitz, (13°20'E; 52°25' N)
11149	Wilhelmshorst, Brandenburg (13°4'E; 52°20'N)
11152	Marquardt, Brandenburg (12°57'50"E; 52°27'34"N)
11325	Magdeburg, Sachsen-Anhalt (10°24'54"E, 51°9'6"N)
11711	Markkleeberg, Sachsen (12°22'E; 51°17'N)
16036	Wiesbaden-Klarental, Hessen (8°11'33" E, 50°5'50" N)
16103	Heidelberg, Baden-Württemberg (8°39'E; 49°26'N)
16151	Winterhausen, Bayern (9°57'E; 49°50'N)
16181	Kulmbach, Bayern (11°23' E; 50°9' 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)

Wenn schon hinsichtlich der Aktivität im Juni nichts besonderes zu verzeichnen war, bot die Nacht 28./29. Juni doch zwei nette, wenn auch nicht sehr spektakuläre Feuerkugeln, die ihren Weg in mehrere Foren fanden: <http://www.meteoros.de/php/viewtopic.php?t=8564&sid=7954a6ad6dc84c43dd67e954698548b2>
<http://www.jgr-apolda.eu/index.php?topic=6640.0>

Die Feuerkugeln erschienen nach der Zeitbestimmung im Observatorium Lindenberg um 21:38:06 UTC (schätzungsweise -4 mag) und um 23:03:54 UTC (etwa -6 mag). Die zweite davon war deutlich heller und langsam.

Zum Zeitpunkt der ersten war es bei mir (Potsdam) noch zu hell – meine Beobachtung begann ich erst um 22:12 UT. Das frühe Ereignis wurde u.a. von Pierre Bader nahe Würzburg beobachtet. Wegen der südlicheren Lage konnte er schon ab 21:30 UT beobachten. Er schrieb: *... habe die FK ebenfalls beobachtet, jedoch durch Zufall. Hatte gerade den Akku meiner Kamera wechseln müssen und dadurch meine visuelle Meteorbeobachtung unterbrochen (Blickrichtung Südost von Würzburg aus). Aufgrund der Unterbrechung habe ich zufällig nach Norden geblickt, als um 01.03 MESZ tief im Norden genau unterhalb des Polarsterns in ca. 20 Grad Höhe der Bolid mit ca. -4 mag türkisblau mit mehreren Helligkeitsausbrüchen erschien und genau Richtung Nord ziehend bei ca. 5 Grad Höhe verloschen ist. Das Auseinanderbrechen in mehrere Teile kann ich aufgrund der Horizontnähe nicht bestätigen. Konnte die Bahn mit hoher Sicherheit in meine Karte eintragen aber leider kein Foto machen, da ich gerade den Akku wechselte.*

Die zweite, hellere Feuerkugel konnte ich von Marquardt (im NW Potsdams) aus sehen. Allerdings leuchtete sie natürlich so auf, dass die Bahn weitgehend durch einen Baum verdeckt wurde und ich vorrangig das grüne flackernde Leuchten bemerkte. Geschätzte Helligkeit -6 mag. Da meine Kamera mit Fisheye-Objektiv neben mir stand, war auch hier der Baum im Weg – auf den Aufnahmen ist nichts zu sehen. Den Platz hatte ich so ausgesucht, dass die Aufhellung von der Dämmerung nicht so stören sollte ... Die langsame Feuerkugel (etwa 3°/s) passte zu einem Meteor aus dem Antihelion-Bereich (Radiant in Sgr-Cap).

Von beiden Ereignissen sind im meteoros-Forum Fotos zu sehen, aufgenommen von Mark Vornhusens Kamera in Vechta (21:38 UTC) und der Kamera am Meteorologischen Observatorium Lindenberg (beide Feuerkugeln). Die Bahn der letzteren verlief etwa über der Lüneburger Heide.

Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network, Juni 2011

von Sirko Molau, Abenstalstr. 13b, 84072 Seysdorf

Sirko.Molau@meteoros.de

1. Beobachterübersicht

Code	Name	Ort	Kamera	Feld [$^{\circ}$]	St.LM [mag]	Eff.CA [km^2]	Nächte	Zeit [h]	Tot. CA [$10^3 \text{km}^2 \text{h}$]	Meteore
BERER	Berko	Ludanyhalaszi/HU	HULUD1 (0.95/3)	2256	4.8	1540	23	80.3	92.0	286
			HULUD2 (0.75/6)	4860	3.9	1103	22	73.5	69.7	155
			HULUD3 (0.75/6)	4661	3.9	1052	19	65.9	47.8	127
BREMA	Breukers	Hengelo/NL	MBB3(0.75/6)	2399	4.2	699	12	31.7	34.3	102
BRIBE	Brinkmann	Herne/DE	HERMINE (0.8/6)	2374	4.2	678	11	32.8	17.3	95
		Berg. Gladbach/DE	KLEMOI (0.8/6)	2286	4.6	1080	16	47.2	32.6	133
CASFL	Castellani	Monte Baldo/IT	BMH1 (0.8/6)	2350	-	-	17	54.7	-	157
			BMH2 (1.5/4.5)*	4243	-	-	20	49.1	-	141
CRIST	Crivello	Valbrevenna/IT	C3P8 (0.8/3.8)	5455	4.2	1586	22	100.1	105.2	273
			STG38 (0.8/3.8)	5614	4.4	2007	22	97.4	163.2	422
CSISZ	Csizmadia	Zalaegerszeg/HU	HUVCSE01 (0.95/5)	2423	3.4	361	14	33.7	7.2	77
CURMA	Currie	Grove/UK	MIC4 (0.8/6)	2411	5.2	2373	17	40.9	-	116
ELTMA	Eltri	Venezia/IT	MET38 (0.8/3.8)	5631	4.3	2151	14	57.2	-	162
GONRU	Goncalves	Tomar/PT	TEMPLAR1 (0.8/6)*	2179	5.3	1842	25	142.1	189.8	540
			TEMPLAR2 (0.8/6)*	2080	5.0	1508	27	122.0	153.6	339
GOVMI	Govedic	Sredisce ob Dr./SI	ORION2 (0.8/8)	1447	5.5	1841	17	50.3	-	144
HERCA	Hergenrother	Tucson/US	SALSA3 (1.2/4)*	2198	4.6	894	29	185.8	-	398
HINWO	Hinz	Brannenburg/DE	AKM2 (0.85/25)*	767	5.7	1101	12	29.1	-	76
IGAAN	Igaz	Baja/HU	HUBAJ (0.8/3.8)	5552	2.8	403	28	73.3	29.7	213
		Hodmezovasar./HU	HUHOD (0.8/3.8)	5502	3.4	764	25	65.4	49.3	191
		Budapest/HU	HUPOL (1.2/4)	3790	3.3	475	18	26.8	8.4	55
		Sopron/HU	HUSOP (0.8/6)	2031	3.8	460	21	42.9	14.4	120
JONKA	Jonas	Budapest/HU	HUSOR (0.95/4)	2286	3.9	445	14	53.5	-	133
KACJA	Kac	Kostanjevec/SI	METKA (0.8/8)*	1372	4.0	361	4	11.5	4.8	27
		Ljubljana/SI	ORION1 (0.8/8)	1402	3.8	331	19	83.8	-	133
		Kamnik/SI	REZIKA (0.8/6)	2270	4.4	840	17	80.4	-	357
			STEFKA (0.8/3.8)	5471	2.8	379	17	77.6	20.5	216
KERST	Kerr	Glenlee/AU	GOCAM1 (0.8/3.8)	5189	4.6	2550	21	213.6	356.4	1416
MOLSI	Molau	Seysdorf/DE	AVIS2 (1.4/50)*	1776	6.1	3817	4	18.4	54.1	167
			MINCAM1 (0.8/8)	1477	4.9	1084	21	68.2	-	227
		Ketzür/DE	REMO1 (0.8/3.8)	5600	3.0	486	21	62.9	-	76
			REMO2 (0.8/3.8)	5613	4.0	1186	23	72.8	48.8	157
OTTMI	Otte	Pearl City/US	ORIE1 (1.4/5.7)	3837	3.8	460	17	51.4	-	160
PERZS	Perko	Becsehely/HU	HUBEC (0.8/3.8)*	5498	2.9	460	27	85.9	37.1	302
ROTEC	Rothenberg	Berlin/DE	ARMEFA (0.8/6)	2366	4.5	911	14	49.6	52.5	109
SARAN	Saraiva	Carnaxide/PT	RO1 (0.75/6)	2362	3.7	381	16	47.8	-	119
			RO2 (0.75/6)	2381	3.8	459	20	60.9	43.7	185
SCHHA	Schremmer	Niederkrüchten/DE	DORAEMON (0.8/3.8)	4900	3.0	409	21	44.0	-	116
SLAST	Slavec	Ljubljana/SI	KAYAK1 (1.8/28)	588	-	-	11	29.9	117.5	122
STOEN	Stomeo	Scorze/IT	MIN38 (0.8/3.8)	5566	4.8	3270	21	71.0	149.9	315
			NOA38 (0.8/3.8)	5609	4.2	1911	20	66.2	135.0	240
			SCO38 (0.8/3.8)	5598	4.8	3306	19	71.4	-	335
			MINCAM2 (0.8/6)	2362	4.6	1152	10	18.7	24.4	48
STRJO	Strunk	Herford/DE	MINCAM3 (0.8/12)	728	5.7	975	17	25.6	-	68
			MINCAM5 (0.8/6)	2349	5.0	1896	15	32.4	50.5	116
			HUMOB (0.8/6)	2388	4.8	1607	23	79.0	-	281
TEPIS	Tepliczky	Budapest/HU	SRAKA (0.8/6)*	2222	-	-	23	63.3	-	175
TRIMI	Triglav	Velenje/SI								
ZELZO	Zelko	Budapest/HU	HUVCSE02 (0.95/5)	1606	3.8	390	18	64.3	30.2	147
Summe							30	3106.3	-	10069

* aktives Gesichtsfeld kleiner als Videoframe

2. Übersicht Einsatzzeiten (h)

Juni	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
BRIBE	5.5	5.4	4.7	-	1.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.6	4.1	4.9	-	-	-	-	4.2	2.0	-	-	-	0.3	3.3	0.5
HINWO	-	-	4.6	3.0	2.6	2.0	2.4	-	-	-	-	1.9	-	-	0.8
MOLSI	-	-	4.7	4.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	3.6	5.8	3.1	1.2	4.5	-	-	5.7	-	3.3	1.6	1.1	1.3
	4.8	4.7	4.7	4.6	2.0	0.9	4.5	1.4	0.3	-	4.4	-	3.1	0.8	-
ROTEC	4.7	4.7	4.7	4.6	4.5	0.6	4.5	1.4	-	-	4.3	1.9	2.0	4.2	-
SCHHA	-	4.8	4.7	4.7	2.6	-	4.6	-	-	4.5	-	-	4.4	-	-
STRJO	4.3	2.8	4.2	0.9	-	-	-	2.5	5.1	1.0	3.3	0.2	0.2	-	0.2
	3.5	1.8	4.0	1.5	-	-	0.3	1.5	-	-	1.0	-	-	1.7	-
	4.0	4.1	3.2	1.5	-	1.4	0.3	0.3	0.3	0.8	1.1	-	-	-	0.4
	3.3	1.3	3.9	4.0	-	1.0	1.3	3.0	1.3	0.4	1.5	-	-	1.6	-
Summe	86.9	97.1	113.2	92.3	51.1	78.1	77.7	61.1	34.6	63.8	73.1	86.2	71.9	125.0	123.9

Juni	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
BRIBE	-	-	-	-	-	-	2.5	1.8	0.8	-	5.1	3.6	-	0.3	1.5
	4.4	-	-	1.2	-	-	3.5	3.0	2.2	-	5.2	1.2	-	1.6	-
HINWO	-	-	-	0.9	-	0.9	-	1.3	-	-	4.8	-	3.9	-	-
MOLSI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-	4.5	-	-
	-	0.5	0.4	3.6	-	5.4	-	2.8	3.1	0.3	5.5	5.5	5.5	-	4.4
	-	-	4.2	-	4.3	-	0.3	0.3	-	-	4.3	4.3	4.3	0.3	4.4
	-	-	4.1	0.2	2.3	-	2.8	1.0	0.7	-	4.3	4.3	4.3	2.3	4.4
ROTEC	-	-	4.2	-	2.1	-	-	-	1.9	-	1.4	-	4.4	4.4	0.9
SCHHA	0.5	-	2.4	1.4	-	0.2	2.5	1.6	-	-	3.5	2.7	-	2.6	1.9
STRJO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.4	2.0	-	-	-
	-	0.2	-	-	-	-	-	1.1	-	-	3.6	1.0	1.0	-	1.3
	-	-	-	-	1.3	-	-	-	-	-	2.3	3.5	-	-	2.7
Summe	118.6	69.8	67.1	148.7	144.2	134.3	140.6	83.2	98.0	127.2	210.8	166.5	137.6	126.2	97.5

3. Ergebnisübersicht (Meteore)

Juni	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
BRIBE	14	13	15	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	15	11	13	-	-	-	-	13	3	-	-	-	1	9	2
HINWO	-	-	9	8	4	5	5	-	-	-	-	7	-	-	4
MOLSI	-	-	31	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	13	19	9	3	12	-	-	12	-	7	2	3	2
	4	7	9	2	2	1	4	1	1	-	1	-	8	1	-
ROTEC	16	13	11	8	1	1	9	1	-	-	4	2	6	4	-
SCHHA	-	15	15	10	5	-	11	-	-	7	-	-	10	-	-
STRJO	9	8	10	1	-	-	-	8	8	2	8	1	1	-	1
	9	7	9	4	-	-	1	3	-	-	2	-	-	3	-
	12	7	10	3	-	2	1	1	1	1	2	-	-	-	1
	12	4	20	7	-	1	3	5	6	1	2	-	-	3	-
Summe	248	260	335	247	156	230	174	161	88	149	193	199	227	418	392

Juni	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
BRIBE	-	-	-	-	-	-	10	7	1	-	15	7	-	4	3
	13	-	-	2	-	-	12	4	4	-	22	4	-	5	-
HINWO	-	-	-	3	-	1	-	3	-	-	16	-	11	-	-
MOLSI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	-	58	-	-
	-	1	2	10	-	18	-	7	10	1	32	32	19	-	13
	-	-	4	-	2	-	1	1	-	-	6	9	7	1	4
	-	-	7	1	3	-	8	2	1	-	12	16	15	5	11
ROTEC	-	-	6	-	2	-	-	-	3	-	4	-	11	9	1
SCHHA	2	-	6	5	-	1	4	3	-	-	12	9	-	10	7
STRJO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	-	-	-
	-	1	-	-	-	-	-	4	-	-	17	1	1	-	3
	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	17	17	-	-	16
Summe	322	206	244	537	487	496	467	332	355	494	799	516	563	429	345

Irgendwann muss auch das Wetter einmal pausieren. Nachdem sich die Monate März bis Mai wettertechnisch von ihrer besten Seite gezeigt hatten, schaltete der Juni einen Gang zurück und bescherte den Beobachtern in Mitteleuropa nur mäßiges Wetter. Weiter südlich in Ungarn, Italien und Portugal hielten die guten Wetterbedingungen hingegen an und bescherten vielen Kameras weiterhin 20 und mehr Beobachtungsnächte. Auch unsere Beobachter in Arizona und Australien kamen wieder auf ihre Kosten. Insgesamt übertrafen wir mit über 3.100 Beobachtungsstunden das Vorjahresergebnis um die Hälfte, und zum ersten Mal konnten wir auch im Monat Juni mehr als 10.000 Meteore aufzeichnen. Nachdem die Meteoraktivität in den Folgemonaten deutlich ansteigt, sollte es uns im diesem Jahr zum ersten Mal gelingen, in jedem Monat mehr als 10.000 Meteore aufzuzeichnen.

Mit Carlos Saraiva gewannen wir im Juni den zweiten portugiesischen Beobachter für unser Kamernetzwerk. Carlos betreibt zwei Watec-Kameras RO1 und RO2 mit 6 mm f/0.75 Panasonic-Objektiven in einem Vorort von Lissabon. Der Beobachtungsort leidet unter starker Lichtverschmutzung, weshalb die Meteorzahlen im Moment noch nicht so berauschend sind. Mit etwas Optimierung lässt sich das Ergebnis aber vielleicht noch verbessern.

Während der Juni in Australien mit dem Winteranfang die längsten Beobachtungsnächte bereit hält, sind die Nächte auf der Nordhalbkugel entsprechend kurz. Das kann auch der im Vergleich zu den Vormonaten geringfügige Anstieg der mittleren stündlichen Meteorzahl nicht kompensieren. Während in Norddeutschland wenigstens noch ein paar Beobachtungstunden bleiben, muss unser Beobachter in Finnland zwischen Mitte Mai und Anfang August komplett pausieren. Auch bezüglich der Meteorströme ist der Juni eher langweilig. Lediglich die Juni-Bootiden sorgen ab und an für Überraschungen – nicht jedoch in diesem Jahr: Das online Flussdichteprofil (Abbildung 1) zeigt nach Upload aller Junibeobachtungen einen gleichmäßigen Aktivitätsverlauf auf sehr geringem Niveau. Der Strom hob sich nicht vom sporadischen Hintergrund ab.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass das online-Tool von Geert Barentsen einige neue Funktionen bekommen hat. So kann man jetzt einzelne Ströme aus der IMO Working List auswählen und bekommt gleich den passenden Aktivitätszeitraum voreingestellt. Außerdem hat Geert ein neues Binning-Kriterium für die Beobachtungen implementiert. Man kann jetzt (neben der minimalen und maximalen Intervalllänge) nicht nur die angestrebte Zahl der Meteore pro Intervall festlegen, sondern alternativ die angestrebte effektive Sammelfläche. Die Philosophie ist dabei geringfügig anders: Bei der Angabe der Meteorzahl geht man davon aus, dass ein Intervall mindestens x Strommeteore enthalten muss, um die Flussrate hinreichend genau abschätzen zu können. Der relative Fehler des Flussdichte ist umgekehrt proportional zur Wurzel aus der Anzahl der Meteore. Mit konstanter Meteorzahl pro Bin erzielt man also für jeden Messwert denselben relativen Fehler. Bei geringer Aktivität wie im Fall der Juni-Bootiden können einzelne Intervalle sehr lang werden, bei hoher Aktivität hingegen sehr kurz.

Die Frage ist, ob ein konstanter relativer Fehler pro Messwert das richtige Kriterium ist? Ob die Flussdichte 90 oder 100 ist, scheint relevanter zu sein, als ob sie 0,9 oder 1,0 ist. Legt man die effektive Sammelfläche zugrunde, dann wird für jedes Intervall festgelegt, wie lange unter normierten Bedingungen beobachtet werden muss, um einen aussagekräftigen Messwert zu erhalten. Dieser Ansatz ist unabhängig davon, ob in diesem Zeitraum wenige oder viele Strommeteore beobachtet wurden. Bei geringer Rate werden die Intervalle nicht zu lang und die relativen Fehler entsprechend größer. Bei hohen Raten wird dafür die zeitliche Auflösung geringer.

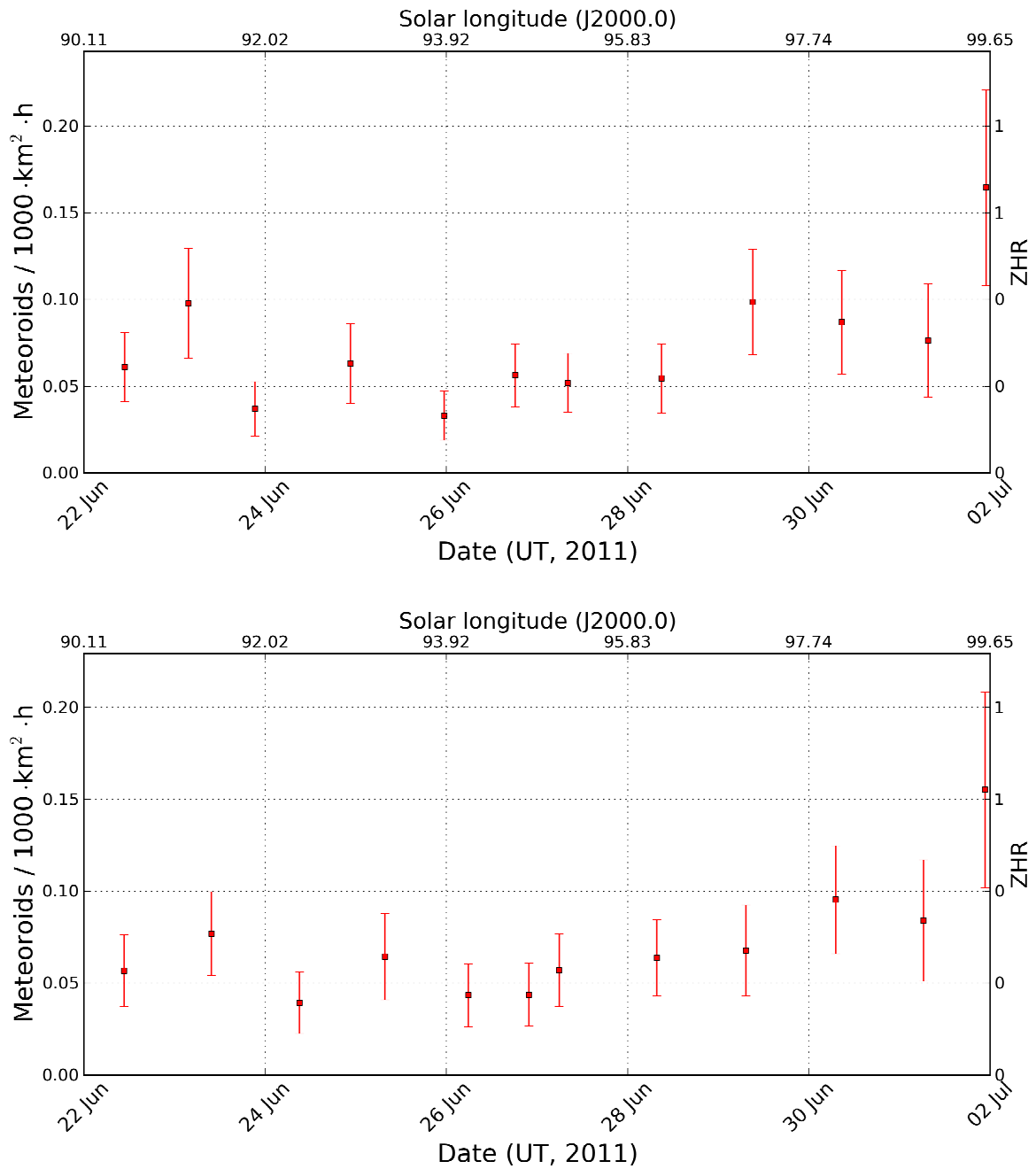
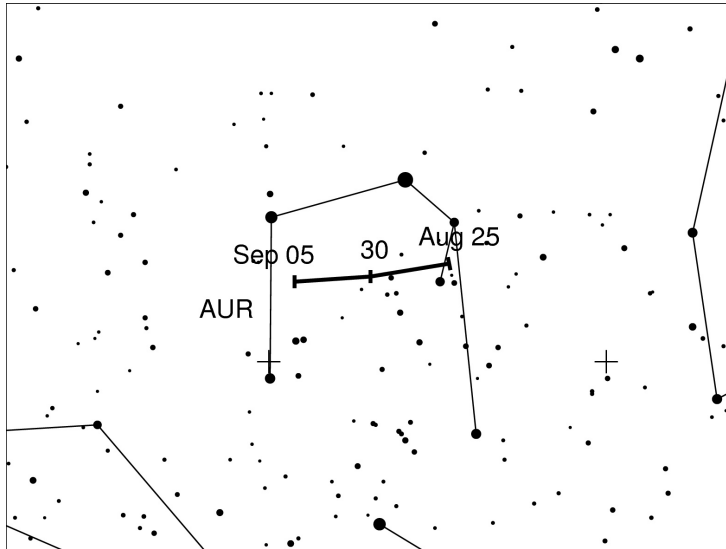


Abbildung 1: Online Flussdichteprofil der Juni-Bootiden mit Binning nach Meteorzahl (oben) bzw. effektiver Sammelfläche (unten).

Welche der beiden Methoden die besseren Ergebnisse liefert, muss sich noch zeigen. Bei den Juni-Bootiden scheint die Streuung bei gleicher Intervallzahl (12 Intervalle mit 9 Meteoroiden bzw. 150.000 km²·h pro Intervall) bei der zweiten Methode geringfügig kleiner zu sein. Eventuell liefert eine Kombination aus beider Werten die besten Ergebnisse, d.h. dass für ein Intervall entweder eine Meteorzahl x oder eine effektive Sammelfläche y erreicht werden muss.

Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter im September 2011

von Roland Winkler, Merseburger Str. 6, 04435 Schkeuditz



Wie in den Augusthinweisen bereits erwähnt sind die α Aurigiden (AUR) seit 28.8. aktiv. Der Neumond ermöglicht bei geeigneten Wetterbedingungen die Verfolgung des Maximums am 1.9. Die Raten liegen etwa im Bereich von 7 Meteoroiden je Stunde, mit möglichen höheren Raten zwischen 30 und 40. Der Radiant erreicht gegen 01 Uhr MEZ bereits eine ausreichende Höhe.

Mit den September-Perseiden (SPE) beginnt ab 5.9. der zweite Strom in diesem Monat seine Aktivität, mit ca. 5 Meteoroiden je Stunde, wobei das Maximum bereits am 9.9. eintritt. Aufgrund der

Mondphase (Vollmond am 12.9.) ist eine Verfolgung der Aktivität zum Maximum noch möglich. Mit Mondstörung ist dieser Strom noch bis zum 21.9. zu beobachten.

Daneben wird die Antihelion Quelle (ANT) mit Raten von unter 2 Meteoroiden je Stunde nur wenig über den sporadischen Hintergrund hinausragen.

Die Halos im Mai 2011

von Claudia und Wolfgang Hinz, Bräuhausgasse 12, 83098 Brannenburg

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

Im Mai wurden von 28 Beobachtern an 30 Tagen 439 Sonnenhalos und an 6 Tagen 13 Mondhalos beobachtet. Mit einer relativen Haloaktivität von 22,4 liegt der Monat deutlich unter dem 27-jährigen Mittelwert von 33,4, aber immerhin höher als im letzten Mai (11,3). Die langjährigen Beobachter lagen um (KK22) oder deutlich unter (KK04/22/38) ihren Durchschnittswerten.

Das Wetter war im Mai recht warm, viel zu trocken und sehr sonnenscheinreich. Dabei begann der Monat recht kalt: in den Nächten vom 3. bis zum 6. trat landesweit verbreitet leichter bis mäßiger Frost auf. Am 3. fielen die Niederschläge in der eingeflossenen Kaltluft teilweise bis ins Flachland in fester Form. Um 7 Uhr meldete Eisenach starken Schneefall und um 12 Uhr lagen in Görlitz 3 cm Schnee. T. Groß (KK03) konnte am 6. im Münchner Norden einen letzten 22°-Halo im morgendlichen Reif beobachten.

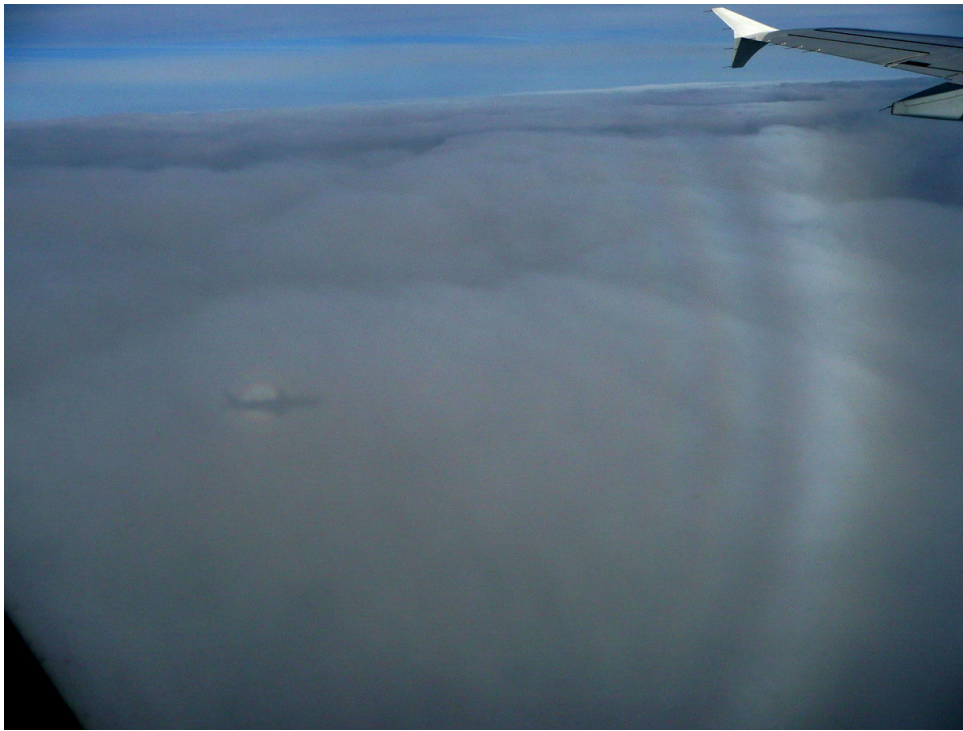
Nach diesem kurzen winterlichen Intermezzo schnellte das Quecksilber wieder in hochsommerliche Bereiche empor. So wurde zum Monatsende mehrfach die 30°C-Marke geknackt, die bundesweit höchste Temperatur wurde am 26. in Regensburg mit 31,3°C gemessen. Niederschlag fiel dabei kaum noch, so dass nur 57% des Solls erreicht wurde. Gebietsweise kamen nur zehn Prozent des Solls zustande, wie z.B. in weiten Teilen Hessens, in Unterfranken, im südlichen Thüringen sowie in einigen Regionen Nordrhein-Westfalens. Nur am unmittelbaren Alpenrand wurde das Regensoll für den Mai vereinzelt übertroffen.

Beim Sonnenschein brachte der Monat deutschlandweit mit 269 Stunden einen deutlichen Überschuss gegenüber dem Soll von 196 Stunden. Hauptanteil daran hatte erneut der Einfluss zahlreicher Hochdruckgebiete. Besonders sonnig war der Südwesten Deutschlands, wo die Sonne bis zu 319 Stunden (Tholey) lang schien.

Die größte Haloaktivität gab es zum Ende der ersten Dekade, als sich die Hochs UTA und nachfolgend VICTORIA über Deutschland breit machten und alle Fronten gen Norden verwiesen. So hielten sich vor allem am 6. und 7. 22°-Ring, Nebensonnen und umschriebener Halo bis zu 12 Stunden lang am Himmel (KK15/53), zudem gab es auch noch Horizontalkreisfragmente (KK13/22), den Supralateralbogen (2xKK13) und gleißend helle Nebensonnen (KK06) zu bewundern. P. Krämer (KK13) schreibt dazu: "Die Halos scheinen langsam wieder aufzuwachen. Immerhin brachte der Mai so etwas wie ein kleines Frühjahrsmaximum, denn zwischen dem 5. und 10. waren fast täglich Halos zu beobachten. Herausragende Ereignisse waren schwache Supralateralbögen am 5. und 6. Zwar beide Male nur mit H=0, aber immerhin Supralateralbögen...hatte ich schon lange nicht mehr. Außerdem war hier am Mittag des 6. Mai für eine halbe Stunde ein schwacher (H=0), aber vollständiger Horizontalkreis zu sehen, zusammen mit einem hellen 22°-Ring. Auch am Morgen des 10. zeigte sich hier ein sehr heller und vollständiger 22°-Ring, der sich über drei Stunden lang hielt."

Das einzige Halophänomen des Monats fand am 16. über den Wolken auf einem Flug von Frankfurt nach Berlin statt. A. Zeiske (KK75) schreibt dazu: "Ich entscheide mich beim Fliegen immer für Plätze auf der Sonnen- und damit Haloseite, deshalb hatte ich an diesem Tag besonderes Glück, weil wir genau in der richtigen Höhe Warteschleifen über dem Vogelsberg fliegen mussten und ich somit auch die andere Seite zu Gesicht bekam. Insofern kam ich neben einem Halophänomen mit 22°-Ring, beiden Nebensonnen, oberen und unteren Berührungsbogen, dem unteren Teil des 46°-Rings und einer Untersonne auch in den Genuss eines Wolkenbogens (links und rechts) mit bis zu drei Interferenzbögen und einer Glorie, zusammen der absolute Monatshöhepunkt für mich, weil es die erste (bewusste) und fotografisch festgehaltene Beobachtung für mich war. Nach vielen Nieten in den vergangenen Monaten hatte ich an dem Tag das richtige Los gezogen."





Auch am Boden leuchteten an diesem und den beiden Folgetagen helle Nebensonnen und der Zirkumnitalbogen (mehrmals H=3). J. Krieg (KK72) konnte in Ettlingen zudem noch einen Zirkumhorizontalbogen, den ersten in dieser Saison, erhaschen.

In der dritten Dekade gab es am Himmel nur das schon gewohnte Standardprogramm, ab und zu mal was zartes farbiges, aber keine Höhepunkte mehr.

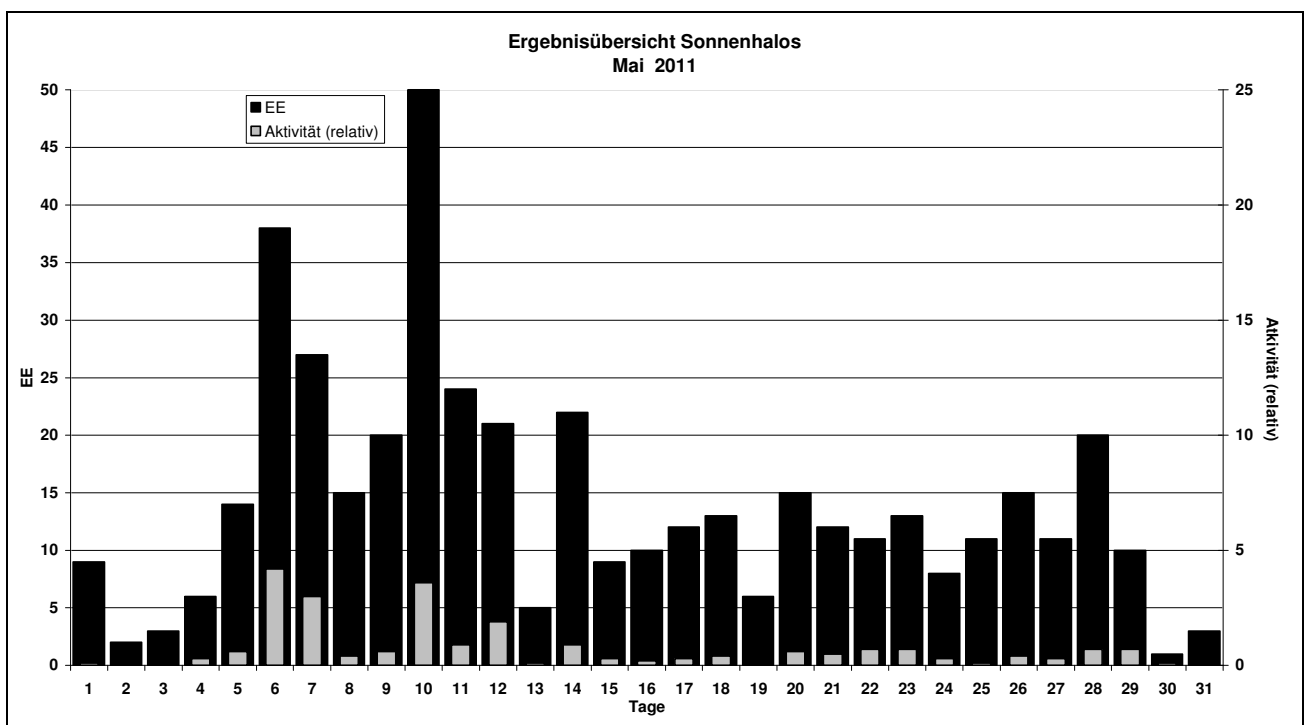
Beobachterübersicht Mai 2011																															
KKG	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	1)	2)	3)	4)											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30																
5901					4	1	1			1		1					8	5	0	5											
5602				1	1	1		1				4					8	5	0	5											
5702													3	3			6	2	0	2											
7402				1	2	3	4	3		3		1	1	1			19	9	0	9											
0604	1	1	1	3	1	2	2	1	3	2	1	1	1	2			28	19	0	19											
7504	2			1	3	1	4	6		1	8	4		1	1	2	1	2	1	38	15	0	15								
1305			5	6	2	1	2			2				1			19	7	0	7											
1505			4	5	3	1	2	3	3	1	1			4		3	3	3		36	13	2	13								
2205			2	2	1	1	3	1		1		3		1		1	17	11	0	11											
6906				1	1	1	1	4	1			1	1	3			16	11	0	11											
6407				1		2	2	1			1		1		4		13	8	1	8											
7307				1									1				2	2	0	2											
0208				4			X	1		1					3		9	4	1	5											
0408								2	1				1		1		5	4	0	4											
0908								1		1			1		1		5	5	0	5											
3108							4	2	2							1	9	4	0	4											
4608	1		1	2		3	1	2		1		1	1	1			14	10	1	10											
5508					1		1	2			1				1	1	7	6	0	6											
6110				4	4		1			1	4	2	1		1	2	21	10	1	10											
6210				Kein Halo in D																											
7210	2			2	1	1	1	5		X	1	1	3	3	1	1	1	2	1	26	15	1	16								
0311	1		1	3	1	6	1	1	1	1	3	1	1	1	2	2	1	1	2	31	22	1	22								
3811				3		4	1				1					1	10	5	0	5											
4411						3										1	4	2	0	2											
5111				3		4	1	1			1		1		1		12	7	0	7											
5317				5	2	3	2		1	2	1		1		2	1	21	11	0	11											
9524	2	2		1	1	1	X		6				1				14	7	1	8											
9335		2	5	1	2	1	5	3	1			5	3	2	2	4	40	16	0	16											

1) = EE (Sonne) 2) = Tage (Sonne) 3) = Tage (Mond) 4) = Tage (gesamt)

Ergebnisübersicht Februar 2011																															
EE	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	ges														
01	4	1	1	1	3	12	12	7	7	16	9	7	11	7	2	4	2	2	7	3	5	5	5	1	8	8	4	5	2	161	
02	2	1	1		2	6	5	1	4	13	5	4	2		1	1	4	2	4	2	2	3	1	2	3	1	5	1	78		
03			1	1	4	5	4	4	4	6	6	4	2	3		1	3	2	1	1	4	2	2	1	6	2	1	8	78		
05	1			1	2	1		6	1	2	2	2		1	1						1								21		
06														1							1								2		
07	1		1	1	4	3	2	2	3	1	1	5			1	1	3										2		31		
08	1		1	1	5	1		1	1	1						2					1	1	1		2	1	1	2	1	1	27
09			1						1								1												3		
10																													0		
11			1	1	2	1	1	2	4	1	1				1	2	2	1		2	1	2			2				27		
12										1	1											1							3		
	9	3	13		27	20		24	5	9		12	6		12	13	11				11	10	3						431		
	2	6	36	15	49	21	22	9	13	15	11	8	15	20	1																

Erscheinungen über EE 12																	
TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG
05	21	1305	06	13	1305	10	13	2205	14	13	9524	16	23	7210			
			06	21	1305	10	45	0430				16	44	7507			

KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort
02	Gerhard Stemmler, Oelsnitz/Erzg.	22	Günter Röttler, Hagen	55	Michael Dachsel, Chemnitz	69	Werner Krell, Wersau
03	Thomas Groß, München	31	Jürgen Götz, Adorf bei Chemnitz	56	Ludger Ihendorf, Damme	72	Jürgen Krieg, Ettlingen
04	H. + B. Bretschneider, Schneeberg	38	Wolfgang Hinz, Brannenburg	57	Dieter Klatt, Oldenburg	73	Rene Winter, Eschenbergen
05	Steffen Lambrecht, Radebeul	44	Sirko Molau, Seysdorf	59	Wetterwarte Laage-Kronskamp	74	Reinhard Nitze, Barsinghausen
06	Andre Knöfel, Lindenberg	46	Roland Winkler, Schkeuditz	61	Günter Busch, Fichtenau	75	Andreas Zeiske, Woltersdorf
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						



Anregungen und Hinweise zur Beobachtung von Regenbögen

von Rainer Schmidt, Zum Lebensbaum 10, 18147 Rostock

Einleitung

In den letzten Jahren sind weitere mathematisch-physikalische Verfahren auf das Problem einer möglichst umfassenden Erklärung von Regenbögen angewendet worden. Derzeitig wird an der Entwicklung einer einheitlichen Regenbogentheorie gearbeitet. Für interessierte Beobachter bietet sich hierbei die Möglichkeit das theoretische Projekt durch die Bereitstellung von Fotos mit Beweiskraft praktisch zu begleiten. Eine Beteiligung an der Diskussion vom Standpunkt der Praxis heraus kann durchaus einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung der Regenbogentheorie leisten. Dazu sind jedoch einige Aspekte zu beachten, die zum Teil erheblich von der klassischen Methode zur Beobachtung von Regenbögen abweichen. In diesem Beitrag soll es nun darum gehen einige der theoretisch möglichen Erscheinungsformen von Regenbögen vorzustellen und die damit verbundenen Probleme zu erörtern. Ziel dieses Aufsatzes ist es die notwendige Information für die Beobachtung zur Verfügung zu stellen, damit diese gezielt vorbereitet werden kann und damit ein positives Ergebnis weniger vom Zufall oder Beobachterglück abhängt.

Allgemeine Hinweise zur Beobachtung von Regenbögen

Hinweise zur Beobachtung von Regenbögen wurden bereits von Volz [1] gegeben. Seine Ausführungen haben bisher nichts an Aktualität verloren. Die Weiterentwicklung der Erkenntnis über die Theorie der Bögen hat auch weitere Sonderformen hervorgebracht, deren Existenz durch die Beobachtung bestätigt werden muss. Der Schwerpunkt hat sich inzwischen von der visuellen zur fotografischen Beobachtung verlagert.

Die Voraussetzung für eine erfolgreiche visuelle und fotografische Beobachtung ist ein möglichst günstiges Signal-Hintergrund-Verhältnis [2]. Je besser dieses Verhältnis ist, desto deutlicher ist das entsprechende Objekt zu erkennen. Die Physiologie des Sehens ist dafür verantwortlich, dass das menschliche Auge nicht der beste Sensor ist. Man sollte daher der Fotografie immer den Vorzug geben. Die Verwendung eines Polarisationsfilters ist bei der Fotografie von Regenbögen dringend zu empfehlen, da nach Können [2] so das Signal-Hintergrund-Verhältnis um den Faktor 2 verbessert werden kann. In der Praxis kann das Problem auftreten, dass ein schwaches Bogensegment oder gar nur ein Lichtfleck wahrgenommen wird und man nicht so recht weiß ob es sich dabei um ein Teil eines Regenbogens handelt. In diesem Falle kann der Polarisationsfilter bei der Identifizierung helfen. Regenbögen sind durch die innere Reflexion stark polarisiert. Man braucht also nur feststellen ob das betreffende Segment oder der Fleck polarisiert ist und ermittelt dabei Polarisationsrichtung. Dreht man den Filter um wenige Grad, so wird das Objekt ziemlich schnell schwächer und man kann in diesem Falle mit einiger Sicherheit sagen, das es sich hierbei um ein Fragment eines Regenbogens handelt. Dieser Test ist einfach und lässt sich in der Praxis gut durchführen. Weitergehende Informationen zur Polarisation des Regenbogens siehe Können [3].

Bei der fotografischen Beobachtung sollte man zwischen zwei Arten der Verwendung von Fotos unterscheiden, nämlich zu Zwecken der Dokumentation oder als Beweismittel. Ein Foto mit Beweiskraft muss das betreffende Objekt eindeutig und zweifelsfrei mit seinem Hintergrund auf ein unbearbeitetes Original abbilden und es muss kritischen Bewertungen standhalten. Die nachträgliche Bildbearbeitung führt leider oft zur Verzerrung des Signal-Hintergrund-Verhältnisses. Wenn aber ein bearbeitetes Foto zur Beweisführung heran gezogen wird, so liefert man dem Kritiker gleich bereitwillig das Argument der Bildmanipulation gratis dazu. Kritiker sind in der Regel gnadenlos und unerbittlich, sodass nachträglich bearbeitete Fotos meistens in der Bewertung durchfallen. Einige Experten stellen mittlerweile das Foto als Beweismittel generell in Frage, da es unter heutigen Bedingungen mit vergleichsweise einfachen Mitteln manipuliert werden kann. Gewiss, Maßnahmen zur Bildverbesserung haben auch ihre Berechtigung, z. B. wenn man erreichen will, dass auf Fotos abgebildete Objekte im Druck besser erscheinen sollen. Auch zu

Zwecken der Präsentation sind solche Manipulationen legitim, wenn man anmerkt, dass die Bilder bearbeitet wurden und welches Verfahren mit welchen Einstellungen dazu benutzt wurde.

Hinweise zur Beobachtung von besonderen und seltenen Regenbögen

Im Rahmen dieses Aufsatzes ist es nicht möglich auf alle besonderen Erscheinungsformen näher einzugehen. Daher befindet sich in Tab. 1 eine Auswahl der wichtigsten besonderen Erscheinungsformen. Die Regenbögen 1. und 2. Ordnung, der Mondregenbogen und der rote Regenbogen stellen in diesem Sinne keine besonderen Erscheinungsformen dar und wurden daher nicht in dieser Tabelle aufgenommen.

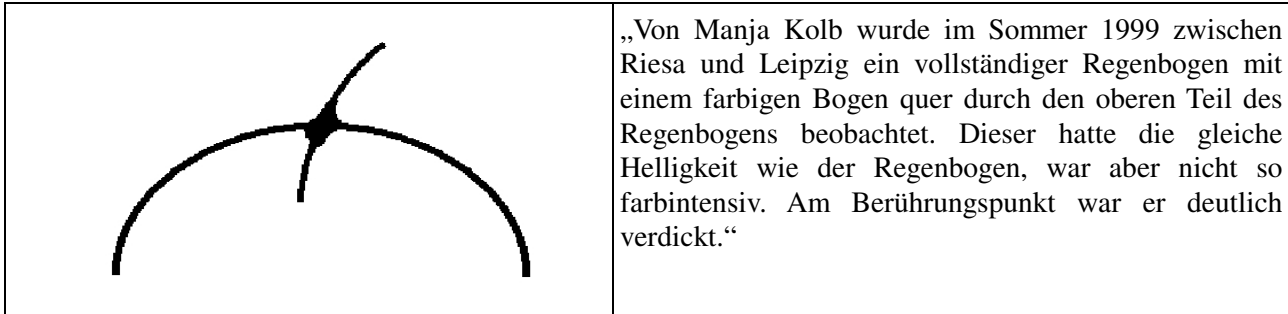
Erscheinungsformen	(vermutete) Entstehung	Bemerkungen
1) Spiegelbogen	Spiegelung von Sonnenlicht auf glatten Oberflächen von Gewässern [4].	In Gewässernähe gelegentlich, es existieren zahlreiche Fotos, z. B. Nordvik [5].
2) Regenbogen wird im Scheitel von einem weiteren Bogen gekreuzt	Der 2. Bogen entsteht durch äußere Reflexion oder Totalreflexion des Sonnenlichts an deformierten Regentropfen. Spezialfall des Spiegelbogens.	Beobachtung von M. Kolb [6]. Überprüfung durch Simulation erforderlich. Äußerst selten.
3) Im Scheitel gespaltener Regenbogen	Zwei dominierende Mengen abgeplatteter Ellipsoide unterschiedlicher Tropfenradien im Niederschlag.	Wurde durch Simulation von A. Haussmann bestätigt [7].
4) Gebrochener oder seitlich versetzter Regenbogen	Durch plötzliche Änderung des Brechungsindex [11] oder Neigung elliptischer Tropfen durch Turbulenz.	Selten, mehrere Fotos vorhanden [8]. Simulation erforderlich.
5) Regenbogen 3. und höherer Ordnung	Er entsteht durch 3 und mehr Reflexionen im Regentropfen.	Fotos: Tertiärer Bogen, Großmann [9]; tertiärer und quartärer Bogen, Theusner [10]. Bisher nur 2 Fotos.
6) Mehrfachregenbogen 1. Ordnung	Erscheinung erfordert einen Gradientenindex im Tropfen mit n Wendepunkte im Indexprofil. Theoretisch Vorhergesagt [11].	6-facher Regenbogen; Wallker [11],[12]; sehr unsicher. Überprüfung durch Simulation erforderlich.
7) Regenbogen 0. Ordnung. (Nicht zu verwechseln mit dem Zero-Order-Glow).	Regenbogen ohne innere Reflexion. Er entsteht ausschließlich durch Refraktion bei einem starken Gradientenindex im Regentropfen. Erfordert im Indexprofil eine logarithmische Singularität.	Theoretisch vorhergesagt [11], praktisch bisher nicht beobachtet.
8) Goldener Regenbogen	Spezialfall des Regenbogens 1. Ordnung beim Auftreten eines Gradientenindex im Regentropfen ($\theta \approx 137,5^\circ$; $n \approx 1,38438$).	Theoretisch vorhergesagt [11], praktisch bisher nicht beobachtet.
9) Regenbögen mit Elementarkatastrophen in den Kaustiken (codim ≥ 2).	Große Anzahl abgeplatteter Tropfen mit bestimmten Verhältnissen der Halbachsen (a/b) erforderlich. Sie treten in der Nähe der Fußpunkte auf [13].	Sehr selten, nur wenige Fotos vorhanden. Beziehung zu (a/b) muss durch Simulation bestätigt werden.

Tab.: 1 – Auswahl besonderer Erscheinungsformen von Regenbögen.

Hiermit wird der Versuch unternommen die bisher bekannten besonderen Erscheinungsformen zu systematisieren und nach ihrer Entstehung zu klassifizieren. Mit der Weiterentwicklung der Erkenntnisse über die Physik des Regenbogens sollte auch diese Tabelle ständig aktualisiert und weitergeführt werden. Es ist durchaus möglich, dass im Laufe der Zeit weitere Erscheinungsformen hinzukommen oder kompliziertere Mehrfachregenbögen, wie sie z. B. bei Corliss [14] aufgeführt sind, die ihre Ursache in der Kombination mehrerer physikalischer Prozesse haben könnten, als in der zweiten Spalte dieser Tabelle dargestellt.

Schauen wir uns nun einige interessante Fälle aus Tab. 1 der Reihe nach an: 2) Die Beobachtung von Manja Kolb [6], Tab. 2 stellt hier eine Besonderheit dar. Im Schnittpunkt beider Bögen war eine deutliche Verdickung erkennbar. Die Daten zu dieser Beobachtung reichen für eine physikalische Betrachtung nicht aus. Möglich ist aber eine erste Bewertung auf der Grundlage der Katastrophentheorie,

da deren Singularitäten bereits an bestimmten physikalischen Prozessen gekoppelt sind. Vom Standpunkt der Katastrophentheorie [13] aus betrachtet, entsteht diese Verdickung durch die Überlagerung zweier Falten. Es ist daher theoretisch möglich, dass sich hierbei auch eine Spitze herausbildet, was weder die Skizze noch die Beschreibung erkennen lässt. Von dem Phänomen dieser Klasse gibt es bisher lediglich drei Skizzen, aber noch kein Foto. Zur weiteren Erforschung dieser äußerst seltenen Erscheinung ist unbedingt ein Foto erforderlich. Tritt im Schnittpunkt beider Bögen wieder eine Verdickung auf, dann ist ein stark vergrößertes Foto von diesem Schnittpunkt notwendig, um die Möglichkeit der Herausbildung einer Spitze zu belegen oder zu verwerfen.



Tab.: 2 – Gekreuzter Regenbogen von Manja Kolb, 1999, mit freundlicher Genehmigung von Claudia Hinz [6].

3) Obwohl die Entstehung des im Scheitel gespaltenen Regenbogens durch eine Simulation von A. Haussmann [7] bestätigt wurde, sollte dieser im Beobachtungsprogramm verbleiben. Der Theorie nach müsste der Scheitel des Regenbogens mit zunehmender Abplattung der Regentropfen kontinuierlich schwächer werden und schließlich ganz verschwinden. Die Aufmerksamkeit bei der fotografischen Beobachtung sollte in diesem Falle unter anderem auf die Helligkeit im Scheitel des gespaltenen Bogens liegen. Weiterhin ist es wichtig zu erfahren, wie breit der Spalt maximal werden kann und wie weit setzt sich der Spalt vom Scheitel bis in Richtung der Fußpunkte fort.

4) Vom gebrochenen oder seitlich versetzten Regenbogen existieren bereits mehrere Fotos. Für die Entstehung von Erscheinungsformen dieser Klasse kommen wahrscheinlich unterschiedliche Ursachen in Frage. Claudia Hinz [8] vermutet nach ihren Beobachtungen vom Gipfel des Wendelsteins aus die Existenz dreieckig deformierter Regentropfen als weitere Ursache für die gebrochenen Regenbögen. Neben der weiteren fotografischen Beobachtung sind in diesem Falle auch Informationen zu den Formen der Regentropfen, Art des Niederschlags und Angaben zur Wetterlage für die Klärung der Ursachen wichtig.

5) Die Regenbögen 3. und höherer Ordnung verlangen dem Beobachter viel Geduld und Fingerspitzengefühl ab. Diese sind aufgrund ihrer geringeren Helligkeit schwer zu beobachten. Die Bedingungen, unter denen der tertiäre Regenbogen am wahrscheinlichsten zu sehen ist, wurde von Raymond Lee jr. in einem Aufsatz beschrieben und die wichtigsten Fakten sind im Konferenzbericht enthalten [15]. M. Großmann [9] und M. Theusner [10] haben in diesem Punkt schon wichtige Pionierarbeit geleistet, indem sie den tertiären und den quartären Regenbogen fotografierten und diese mittels unterschiedlicher Verfahren der Bildbearbeitung sichtbar werden ließen. Da der Bogen 3. und 4. Ordnung vorher nicht fotografiert wurde, haben sie einen ersten Schritt erfolgreich getan. Die Existenz des Regenbogens 3. oder auch 4. Ordnung ist bisher prinzipiell nicht in Zweifel gezogen worden. Vielmehr geht es um die Frage: Welche Bedingungen müssen gegeben sein, damit der tertiäre Regenbogen überhaupt wahrgenommen werden kann? Es kommt hierbei also nicht nur auf diese Regenbögen an, sondern der Hintergrund muss unter realen Bedingungen naturgetreu mit abgebildet werden. Das bedeutet ganz konkret, der zweite Schritt muss im Ergebnis ein unbearbeitetes Foto liefern, dass diese Objekte eindeutig und zweifelsfrei erkennen lassen. Nur so ist es möglich, das Modell von Raymond Lee jr. zu verifizieren.

6), 7), 8) Die größte Herausforderung an den Beobachter stellen die durch einen Gradientenindex verursachten Regenbögen dar. Zu diesem Thema wurden im Konferenzbericht [11] schon einige Hinweise zum möglichen Auftreten und zur Beobachtung dieser ungewöhnlichen Phänomene gegeben, welche bisher nichts an ihrer Aktualität verloren haben. Während der Mehrfachregenbogen 1. Ordnung noch intuitiv als besondere Erscheinungsform erkennbar ist, sind die weiteren Bögen dieser Art weniger

spektakulär. Beim Regenbogen 0. Ordnung mag sogar die Skepsis überwiegen, ob er aufgrund der geringen Ablenkung überhaupt sichtbar ist. Der radial variierende Brechungsindex (Gradientenindex) im Tropfen muss in diesem Falle ein Profil bilden, das eine hinreichende Ablenkung verursacht, sodass die Lichtstrahlen aus dem Zero-Order-Glow heraustreten und einen eigenen Bogen bilden, nämlich den Regenbogen 0. Ordnung. Die Existenz dieses Bogens hängt also direkt vom Indexprofil ab und so lange nicht das Gegenteil bewiesen ist, kann man die mögliche Existenz dieses Bogens nicht verwerfen. Das Vorhandensein eines Gradientenindex in den Tropfen ist für den Beobachter in der Regel nicht erkennbar, sodass er sich nur bedingt auf diese Beobachtung vorbereiten kann. Es ist daher ratsam am Beobachtungsort in allen Richtungen (von 0° bis 360°) auf Bögen mit besonderen Merkmalen wie Farbe, Form und Ablenkwinkel und zu achten, die irgendwie von denen der klassischen Regenbogentheorie abweichen. Konzentriert man sich hingegen nur auf die von der klassischen Theorie definierten Formen und Eigenschaften, so werden die ohnehin seltenen Phänomene möglicherweise übersehen.



*Abb.: 1 – Regenbogenfragment mit einer besonderen Kaustik.
Aufnahme: Claudia Hinz, 7. Juni 2009; Auflösung: 2304 px x 3456 px;
Zoom: 130 mm bei 35 mm Standardobjektiv, Blende: $f/5,6$; mit
freundlicher Genehmigung von Claudia Hinz.*

9) Die letzte hier zu besprechende Klasse von Sonderformen ist dadurch gekennzeichnet, dass in den gewöhnlichen Regenbögen irgendwelche merkwürdigen Lichtmuster erscheinen. Hierbei handelt es sich um Elementarkatastrophen, welche entweder im Lichtband oder an Stelle des Lichtbandes eines Regenbogens auftreten können. Der Theorie nach entstehen diese ausschließlich durch abgeplattete Regentropfen [13]. Diese Lichtmuster sind nicht immer so deutlich zu sehen, wie auf den beiden Fotos im Konferenzbericht [13]. Da die Regentropfen im Niederschlag sehr unterschiedlich sein können, sowohl in der Geometrie als auch in der Größe, dürften diese Gebilde in den meisten Fällen eher verschwommen oder verwaschen erscheinen. Ist aber im Niederschlag die turbulente Diffusion vernachlässigbar klein (wie etwa beim Virga), sodass sich ein einigermaßen gleichmäßiges Tropfenspektrum in Größe und Form einstellen kann, dann sind diese Elementarkatastrophen deutlich sichtbar und im günstigsten Falle auch scharf begrenzt. Eine deutliche aber leicht unscharfe Elementarkatastrophe zeigt das Foto von C. Hinz (Abb. 1). Hierbei handelt es sich möglicherweise um einen hyperbolischen Nabelpunkt, wie er bei einem Halbachsenverhältnis von $a/b \geq 1,25$ aussehen kann. Das Foto zeigt den horizontalen Lichtschweif leider nicht vollständig, wodurch die Identifizierung als hyperbolischen Nabelpunkt unsicher ist. Ab einem Halbachsenverhältnis von $a/b \geq 1,25$ kommt es zu einer Bifurkation des Lichtschweifs am rechten Ende [13], was das Foto am rechten Rand nur erahnen lässt. In diesem Zusammenhang ist es sehr wichtig, dass bei der Fotografie der Lichtschweif vollständig mit abgebildet wird. Der hyperbolische Nabelpunkt tritt in der Praxis kaum losgelöst aus der ihm umgebenden Kaustik hervor, was in der Unschärfe des geometrischen Tropfenspektrums begründet sein mag. Daher ist die Form des Lichtschweifes für die Bestimmung des hyperbolischen Nabelpunktes so fundamental wichtig. Die Erfahrung zeigt, dass die besonderen Lichtmuster bei unterschiedlichen Tropfenspektren oft nur kurzzeitig und verzögert innerhalb der Dauer eines Regenbogens auftreten. Man sollte daher den Regenbogen während der gesamten Zeit seines Auftretens beobachten. Aufgrund der Schwierigkeiten bei der Identifizierung von Elementarkatastrophen mit $\text{codim} \geq 2$ sind Informationen während des Entstehens einer Elementarkatastrophe ebenfalls sehr wichtig. In diesem Falle sind Aufnahmen in Serie oder besser noch mit einer Videokamera bei tief stehender Sonne die besseren technischen Verfahren zur Beobachtung dieser Kaustiken.

Schlusswort

Die Beobachtung von Regenbögen auf der Grundlage des derzeitigen Erkenntnisstandes ist durchaus ein anspruchsvolles praktisches Gebiet. Man benötigt dazu die richtige Ausrüstung, die erforderliche Geduld und Beharrlichkeit, und schließlich auch noch die entsprechenden Hintergrundinformationen derart, dass der Beobachter weiß worauf er hierbei achten sollte. Die Tabelle 1 gibt lediglich eine grobe Übersicht der zur Zeit diskutierten Regenbogenphänomene. Unter Berücksichtigung der neueren Theorien inklusive der Existenz eines Gradientenindex sind unendlich viele Erscheinungsformen möglich, sodass eine einheitliche Regenbogentheorie letztendlich auf ein komplexes System hinaus laufen würde. Für den Beobachter ergibt sich hiermit die Unerschöpflichkeit der Regenbogenerscheinungen. So selten die hier besprochenen Phänomene auch sein mögen, so lohnt es sich doch nach ihnen Ausschau zu halten.

Quellen

- [1] Volz, F.E.: Einige Beobachtungen ungewöhnlicher Regenbogen und Hinweise auf wünschenswerte Beobachtungen. Meteorologische Rundschau, Bd.13, H.4, (1960), S.117-118.
- [2] Können, G.P.: Mail-Diskussion zwischen R. Schmidt und G. Können zur fotografischen Beobachtung (Juni 2011).
- [3] Können, G.P.: Polarized light in Nature, translated by G.A. Beerling, Cambridge Univ. Press, London [u.a.], (1985), ISBN:0-521-25862-6.
- [4] METEOROS: Der Regenbogen des gespiegelten Sonnenlichts URL:<http://www.meteoros.de/spiegel/spiegel.htm#part2>
- [5] Nordvik, Terje O. : Astronomy Picture of the Day: Six Rainbows Across Norway
URL: <http://apod.nasa.gov/apod/ap070912.html>
- [6] Kolb, M.: Von Manja Kolb wurde im Sommer 1999 zwischen Riesa und Leipzig ein vollständiger Regenbogen ...
URL: <http://www.meteoros.de/rainbow/regen-unbe.htm>
- [7] Haussmann, A.: Simulation des Gespaltenen Regenbogens mittels modifizierter Airy-Theorie. Meteoros, Bd.11, H.09, (2008), p.163-164.
- [8] Hinz, Claudia: Discontinuous Rainbow in Front of Ridge,
URL: <http://blog.meteoros.de/2011/07/03/discontinuous-rainbow-in-front-of-ridge/>

- [9] Großmann, M.: Der natürliche tertiäre Regenbogen – Fotografischer Erstnachweis des Regenbogens 3. Ordnung. Meteoros, Bd.14, H.06, (2011), p.153-158. Natural tertiary rainbow 3rd order
URL:<http://blog.meteoros.de/2011/06/01/rainbow-3th-order-3/>
- [10] Theusner, M.: 3rd and 4th order rainbows URL: <http://blog.meteoros.de/2011/06/12/3rd-and-4th-order-rainbows/> .
- [11] Schmidt, R.: Regenbögen auf der 10. Konferenz „Light and Color in Nature“. 5. Sonderformen durch inhomogene Regentropfen. S.27-39. URL:http://www.meteoros.de/rainbow/download/LCN_10_Regenbogen.pdf.
- [12] Wallker, A. H.: Six Rainbows Seen at Once. Quarterly journal of the Royal Meteorological Society, Vol.40, Issue 169, (1914), p.75-75.
- [13] Schmidt, R.: Regenbögen auf der 10. Konferenz „Light and Color in Nature“. 4. Kaustiken und Katastrophen durch Regentropfen, S.16-26. URL: http://www.meteoros.de/rainbow/download/LCN_10_Regenbogen.pdf.
- [14] Corliss, William R.: Rare halos, mirages, anomalous rainbows and related electro- magnetic phenomena: A catalog of geophysical anomalies, ISBN:0-915554-01-1, Sourcebook Project, Glen Arm Maryland, (1984), GEB, p.6-39.
- [15] Schmidt, R.: Regenbögen auf der 10. Konferenz „Light and Color in Nature“. 3. Der tertiäre Regenbogen. S.5-15. URL: http://www.meteoros.de/rainbow/download/LCN_10_Regenbogen.pdf. (05.07.2011).

Starkes Polarlicht im August bis ins Rhein-Main-Gebiet beobachtet

von Ulrich Rieth, Hammer Landstraße 24, 20537 Hamburg

Nach einer langen Durststrecke konnten am Abend des 05. August auch endlich wieder Beobachter in der Mitte Deutschlands ein Nordlicht am Himmel fotografieren und visuell beobachten. Weiter südlich wurden Sichtungungen leider durch Wolken und Wetter verhindert. Mit seinen sehr eindrucksvollen Fotos eines roten Polarlicht-Vorhangs konnte Stefan Stumpf in Spießheim bei Mainz eine der südlichsten Dokumentationen anfertigen.



Roter Polarlicht-Vorhang --- Foto: Stefan Stumpf, www.stefan-stumpf.de, Aufnahmeort: Spießheim bei Mainz, Aufnahmezeit: 23:59 MESZ

Ausgelöst wurde der geomagnetische Sturm der Stärke G4 mit einem vorläufigen Spitzen-Kp-Wert von 8- durch eine Serie von coronalen Massenauswürfen (CME) aus der Umgebung der Sonnenfleckengruppe 11261. Diese CMEs starteten am 02.08. nach einem relativ schwachen Röntgenflare der Klasse M1.4

fast genau in der Sonnenmitte, sowie am 03.08. und 04.08 westlich des Zentrums der Sonnenscheibe nach Flares der Stärke M6.0 und M9.3.

Während der erste CME die Erde nur mit relativ schwacher Geschwindigkeit und schwachem interplanetaren Magnetfeldwerten traf, schlugen die beiden CMEs vom 03. und 04. August mit großer Wucht am frühen Abend des 05. August um 19:23 und 20:32 MESZ auf die irdische Magnetosphäre auf. Die Sonnenwindgeschwindigkeit stieg auf über 700 km/s und die Stärke des Interplanetaren Magnetfelds (IMF) wuchs auf über 40nT an. Da auch die Ausrichtung des IMF mit teilweise unter -20nT deutlich südlich gerichtet war, wurde sofort ein schwerer geomagnetischer Sturm ausgelöst. Dieser führte auch zu den Polarlicht-Sichtungen in Deutschland.

Eine sehr gute Beschreibung des Polarlichts aus dem AKM-Forum von Uwe Freitag verdeutlicht die einzelnen Phasen dieses Ereignisses. Der Beobachtungsort war das Teleskoptreffen am Selenter See, wo zahlreiche Sternfreunde die Aurora sehen konnten.

- 23:14 Uhr MESZ: erste fotografische Beobachtung
- 23:37 Uhr MESZ: erste visuelle Beobachtung
- 23:50 Uhr bis 00:06 MESZ: Hauptteil, erst Stahlen, dann grünlicher Bogen, Strahlen die zum Vorhang werden; gut sichtbar
- 00:07 bis 00:18 Uhr MESZ: grünlichgrauer Bogen mit pulsierenden Wolken zwischen Großem Wagen und Fuhrmann
- 00:16 bis 00:19 Uhr MESZ: Grüne Wolke mit Strahl bis zum Kasten des Kleinen Wagen
- 00:51 bis 01:01 Uhr MESZ: grünlichgraue schnell pulsierende Wolken zwischen dem Großen und Kleinen Wagen
- danach fast nicht mehr visuell sichtbar
- 03:21 Uhr MESZ: letztes Polarlichtbild

Kurze Zeit später wurde im Hochwald in Sachsen aber nochmals eine sehr aktive Phase des Nordlichts mit Strahlen und einem Vorhang fotografisch von Martin Fiedler dokumentiert.



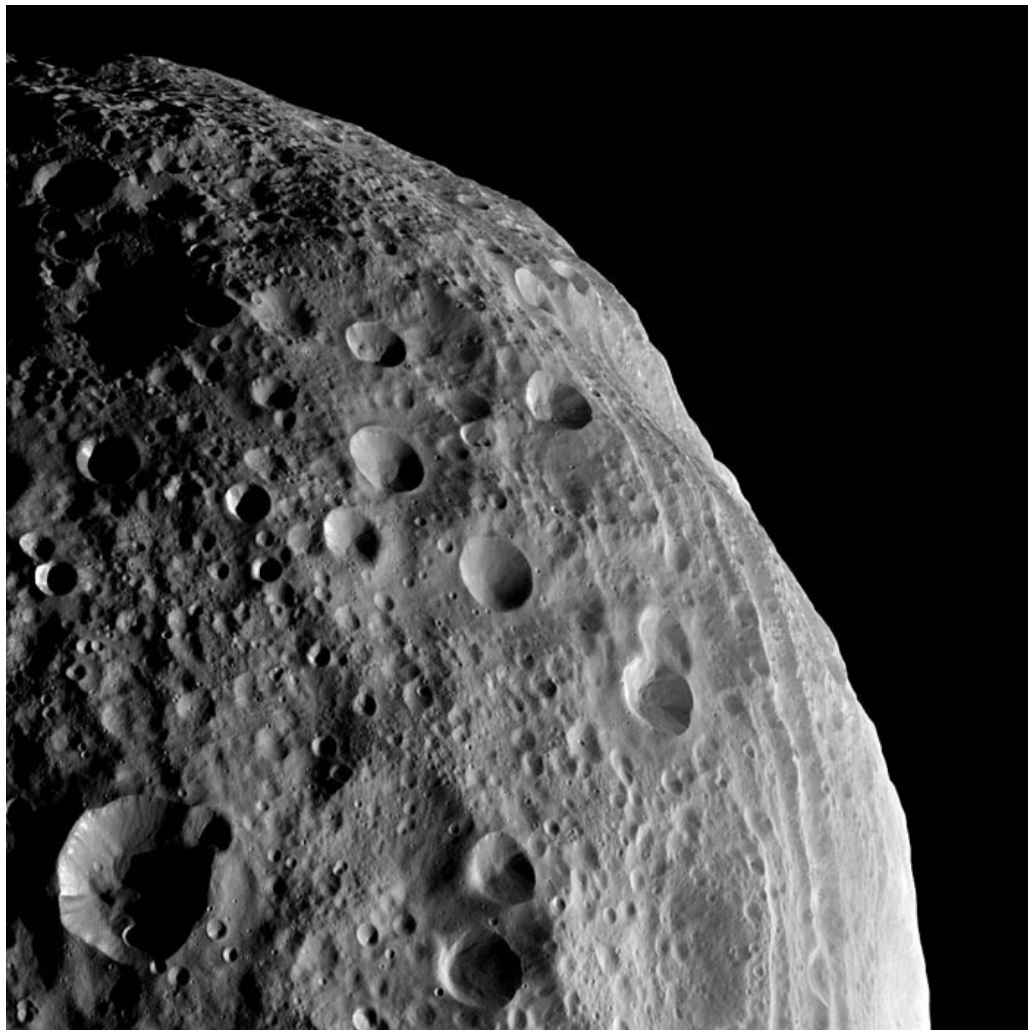
Rot-violetter Polarlichtvorhang mit grüner Unterkante --- Foto: Uwe Müller, www.der-starhopper.de, Aufnahmeort: Wremen bei Bremerhaven, Aufnahmezeit: 00:10 MESZ

Weitere Fotos dieses Ereignisses sind in zwei Beiträgen im AKM-Forum unter <http://www.meteoros.de/php/viewtopic.php?t=8673> und <http://www.meteoros.de/php/viewtopic.php?p=37370> zu sehen.

Mit dem ersten größeren Polarlicht, das ohne Wolken auch bis nach Süddeutschland sichtbar gewesen wäre, beginnt nun für die Beobachter der interessante Teil des 24. Sonnenfleckenzyklus. In den kommenden 2 bis 3 Jahren werden dem jetzigen Ereignis während des Maximums der solaren Aktivität sicherlich noch zahlreiche folgen. Aufgrund der sehr hohen Anzahl an Mitgliedern auf der AKM Polarlicht-Warnliste und im AKM Forum ist auch die räumliche Verteilung der Beobachter inzwischen so groß, dass praktisch kein Nordlicht mehr unbeobachtet bleibt.

Dawn bei Vesta – neue Bilder

Dieses Bild wurde am 11. August 2011 mit der Framing Camera an Bord der Dawn-Sonde aufgenommen. Es wurden dabei keine Filter verwendet. Die Auflösung beträgt etwa 260m pro Pixel. Die Framing Camera wurde unter Leitung des Max Planck Institutes für Sonnensystemforschung in Katlenburg-Lindau und unter Beteiligung des Instituts für Planetenforschung der DLR in Berlin-Adlershof sowie dem Institut für Datentechnik und Kommunikationsnetze in Braunschweig entwickelt



English summary

Visual meteor observations in June 2011:

eight observers recorded data of 277 meteors in 44.5 hours distributed over eight nights. This is better than the average over the last years, but not the "top-June". Most observers (seven) were active on June 27 but no June-Boottid activity occurred. Two fireballs were seen on June 28/29.

Video meteor observations in June 2011:

conditions were less favourable but allowed to collect data of almost 10000 meteors within 3100 observing hours. Analyses of the June Bootides showed rates close to the detection limit, both, based on the meteor number and the total collection area.

Hints for the visual meteor observer in September 2011:

Aurigids (maximum September 1) and September epsilon Perseids (maximum September 9) can be observed in the first days of the month until Full Moon (September 12).

Halo observations in May 2011:

28 observers noted 439 solar haloes on 30 days and 13 lunar haloes on six days. The halo activity index (22.4) remained below the average (33.4) but was higher than in May 2010.

Observations of rainbows:

can be well prepared if possible special phenomena are known beforehand. Rainer Schmidt summarizes details which still lack successful documentation and encourages observers to look for unique features.

Bright aurora:

was observable in the evening of August 5 visually. Numerous photoes were taken as far south as Rhine-Main area - the first time during solar cycle 24.

Dawn at Vesta:

new images were taken, now with higher resolution (260 m per pixel).

Unser Titelbild...

... zeigt einen Nebelbogen am 26. Juli 2011 um 8:25 MESZ in Skittenelv (Norwegen), 22 km nordöstlich von Tromsø aufgenommen mit einer EOS 400D. Foto: Ina Rendtel, Potsdam

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, 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, 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 2011 der Bezug von *METEOROS* im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Für den Jahrgang 2011 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, Mehlbeerenweg 5, 14469 Potsdam
oder per E-Mail an: Ina.Rendtel@meteoros.de