
METEOROS

ISSN 1435-0424

Jahrgang 15

Nr. 6 / 2012



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

Aus dem Inhalt:	Seite
Visuelle Meteorbeobachtungen im April 2012	124
Lyriden 2012	125
Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network, April 2012.....	127
Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter im Juli/August 2012	133
Die Halos im März 2012	134
Gespaltener Regenbogen am 11. Mai 2012 über Dresden	139
Noch einmal: der reverse Lampenbogen (Lampentaubogen bzw. Lampenregenbogen).....	143
Redaktioneller Hinweis, Summary	151
Titelbild, Impressum.....	152

Visuelle Meteorbeobachtungen im April 2012

Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Marquardt

Juergen.Rendtel@meteoros.de

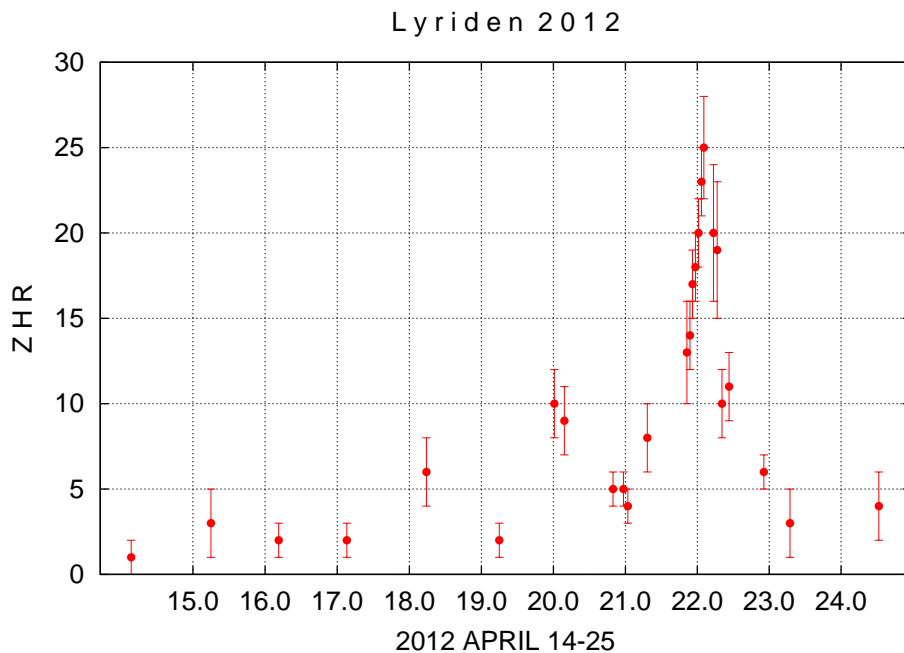
Nach dem “durchwachsenen” Quadrantiden-Start in das Jahr 2012 bringt der April den ersten nennenswerten Strom, mildere Temperaturen und das nächtliche Konzert der Nachtigall – allesamt durchaus Beobachtungen anregende Faktoren. So gab es dann auch eine weitere Zunahme der Beobachteranzahl, was den Trend der Vormonate fortsetzt. Da der zunehmende Mond im Frühjahr schnell weit nördliche Deklinationen erreicht, ist praktisch schon mit dem Ersten Viertel die mondlose Beobachtungsperiode beendet – daher gibt es im April 2012 keine Beobachtungen vor dem Vollmond.

Im April 2012 notierten 13 Beobachter innerhalb von insgesamt 51.05 Stunden effektiver Beobachtungszeit, verteilt über zehn Nächte, Daten von insgesamt 514 Meteoriten. In der Nacht des Lyriden-Maximums waren zehn April-Beobachter aktiv – so viele, wie schon lange nicht mehr.

Beobachter im April 2012		T_{eff} [h]	Nächte	Meteore
ARLRA	Rainer Arlt, Ludwigsfelde	3.05	2	35
BADPI	Pierre Bader, Viernau	9.80	7	95
ENZFR	Frank Enzlein, Eiche	4.37	2	48
FREST	Stela Arlt, Ludwigsfelde	1.08	2	13
GERCH	Christoph Gerber, Heidelberg	5.55	4	14
KOSRA	Ralf Koschack, Lendershagen	1.05	1	49
MORSA	Sabine Wächter, Radebeul	1.48	1	16
NATSV	Sven Näther, Wilhelmshorst	4.36	2	22
RENJU	Jürgen Rendtel, Marquardt	11.02	6	107
RICCL	Clara Ricken, Potsdam	1.88	1	24
SCLCN	Christian Schmiel, Potsdam	3.68	2	65
SCHSN	Stefan Schmeissner, Kulmbach	2.55	1	11
WACFR	Frank Wächter, Radebeul	1.18	1	15

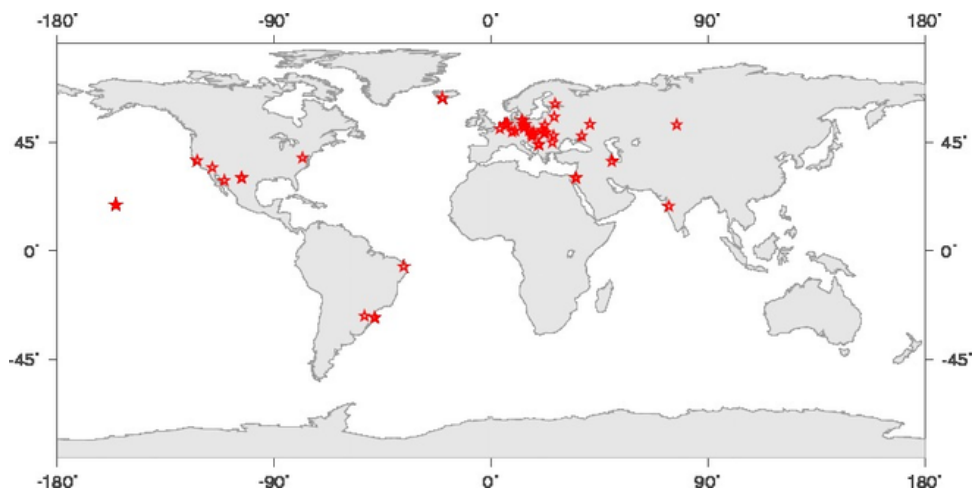
Dt	T_A	T_E	λ_{\odot}	T_{eff}	m_{gr}	$\sum n$	Ströme/sporadische Meteore				Beob.	Ort	Meth./ Int.	
							ANT	LYR	ETA	SPO				
April 2012														
06	1919	V o l l m o n d												
13	2210	0015	24.23	2.08	6.14	13	2				11	RENJU	11152	C
13	2330	0100	24.28	1.50	5.80	2	1				1	GERCH	16103	P
14	2050	2300	25.18	2.16	6.08	10	2				8	NATSV	11131	P
16	2240	2352	27.17	2.20	6.12	12	2	1			9	NATSV	11131	C
16	2312	0035	27.21	1.30	6.40	2	1	0			1	GERCH	16103	P
17	0025	0232	27.28	2.10	6.21	14	1	1			12	BADPI	16152	P
17	0025	0235	27.28	2.16	6.33	18	4	3			11	RENJU	11152	C, 2
18	0140	0225	28.27	0.65	6.20	7	0	2			5	BADPI	16152	P
19	0140	0242	29.26	1.00	6.25	9	3	1			5	BADPI	16152	P (1)
20	2231	0036	31.10	2.00	6.25	8	4	1	/		3	GERCH	16103	P, 2
20	2235	0104	31.12	2.04	5.86	9	–	3	/		6	ENZFR	11101	C, 3
20	2240	0000	31.10	1.33	5.85	15	–	3	/		12	SCLCN	11101	C, 4
20	2248	2320	31.08	0.53	5.89	3	–	2	/		1	FREST	11101	C
20	2248	2348	31.09	1.00	5.89	6	0	2	/		4	ARLRA	11101	C
21	0017	0233	31.17	1.60	6.25	18	3	5	–		10	BADPI	16152	P (2)
21	0027	0133	31.16	1.10	6.08	18	1	6	/		6	RENJU	11152	C, 2 (3)
21	1958	2127	31.97	1.48	6.39	16	6	2	/		8	MORSA	11812	C
21	2015	2126	32.98	1.18	6.51	15	3	6	/		6	WACFR	11812	C
21	2055	2200	32.00	1.08	6.20	14	3	4	/		7	RENJU	11152	C, 2 (4)
21	2123	2353	32.05	2.33	6.16	39	–	25	/		14	ENZFR	11101	C, 7
21	2124	2327	32.04	2.05	6.12	29	2	16	/		11	ARLRA	11101	C, 5
21	2124	2345	32.05	0.55	6.23	10	–	6	/		4	FREST	11101	C, 2
21	2124	2327	32.04	1.88	5.74	24	–	14	/		12	RICCL	11101	C, 6
21	2125	2353	32.05	2.35	6.15	50	–	30	/		20	SCLCN	11101	C, 7 (5)
21	2343	0050	32.11	1.05	7.15	49	2	13	/		24	KOSRA	11241	C
22	0017	0210	32.15	1.00	6.18	15	3	8	–		4	BADPI	16152	P, 2 (6)

Beobachtertreffen hatten sich in der Vergangenheit immer wieder als lohnend erwiesen. Neben dem gemeinsamen Sammeln von Daten und einer Motivation gerade bei ungünstigeren Bedingungen können bei diesen Gelegenheiten Erfahrungen weitervermittelt werden.



Lyriden-ZHR-Profil 2012 nach der vorläufigen Analyse der international gesammelten Daten mit konstantem Populationsindex $r = 2.1$.

Zu den Lyriden 2012 selbst: Die erste Analyse deutet auf eine im Maximum etwas über dem langjährigen Durchschnitt liegende ZHR von 25 am 22. April gegen 2^h UT hin. Der Mittelwert liegt bei 18. Das muss natürlich noch genauer untersucht werden, insbesondere da es sich um eine Sammlung von sehr vielen kurzen Intervallen handelt. Da aber das Profil an sich keine kurzen Sprünge oder auffallend hohe Fehlerbalken zeigt, würde ich keine merkliche Abweichung erwarten.



Verteilung der Orte, von denen aus Lyriden 2012 beobachtet und der IMO datensammlung zugemeldet wurden. Insbesondere die mittel- und osteuropäischen Längengrade sind sehr gut abgedeckt.

Die gesamte Anzahl der Beobachtungsdaten ist mit 930 Lyriden aus 285 Intervallen nicht gerade unwerfend groß. Immerhin liegen unsere mitteleuropäischen Beobachtungsintervalle recht nahe am gezeigten Maximum und wurden bei eher hohem Radiantenstand gewonnen. Auch die Helligkeits-Korrekturfaktoren dürften keine starke systematische Erhöhung der ZHR zur Folge haben, da es 2012 keine Störung durch Mondlicht gab. Da stünden dann eher überschätzte Bewölkungskorrekturen in Verdacht, höhere ZHR zu verursachen.

Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network, April 2012

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

Der April 2012 war der erste Monat seit Januar 2010, in dem weniger Meteore aufgezeichnet wurden als im gleichen Monat des Vorjahres. Das lag daran, dass der April 2011 nahezu perfekte Beobachtungsbedingungen mit sich brachte, während der Monat in diesem Jahr eher durchschnittliches bis schlechtes Wetter im Gepäck hatte. So kam es, dass es gerade einmal 17 der 64 eingesetzten Kameras auf zwanzig und mehr Beobachtungsnächte brachten. Auf der anderen Seite war das Wetter jedoch so „fair“, dass kaum eine Kamera weniger als zehn Nächte lang aktiv war. Das heißt, daß dieses Mal kein Beobachter besonder bevor- oder benachteiligt war. Insgesamt kamen in den 30 Beobachtungsnächten gut 5.200 Stunden effektiver Beobachtungszeit und 12.200 Meteore zusammen.

Im April wurden in Deutschland zwei neue Kamerasysteme installiert. Rainer Arlt hat auf dem Balkon seines Hauses südlich von Berlin die Kamera LUDWIG1 mit einer älteren Sony-Kamera und einem 8 mm f/0,8 Computar-Objektiv in Betrieb genommen. Die Kamera wird zu gegebener Zeit sicherlich durch ein leistungsfähigeres Exemplar ersetzt. Zudem müssen die Gesichtsfelder noch so abgestimmt werden, dass LUDWIG1 zusammen mit REMO1 in Ketzür und ARMEFA in Berlin-Treptow im multi-station-Betrieb laufen kann.

Jörg Strunk hat seine alte Kamera MINCAM4, die bisher mit einem Fischaugenobjektiv ausgestattet war und nur zur Ermittlung der Aufleuchtzeit von Feuerkugeln eingesetzt wurde, mit einem 2,6 mm f/1,0 Computar-Objektiv versehen. Die damit erzielte Genauigkeit und Grenzgröße ist gerade noch für das IMO Kameranetz ausreichend.

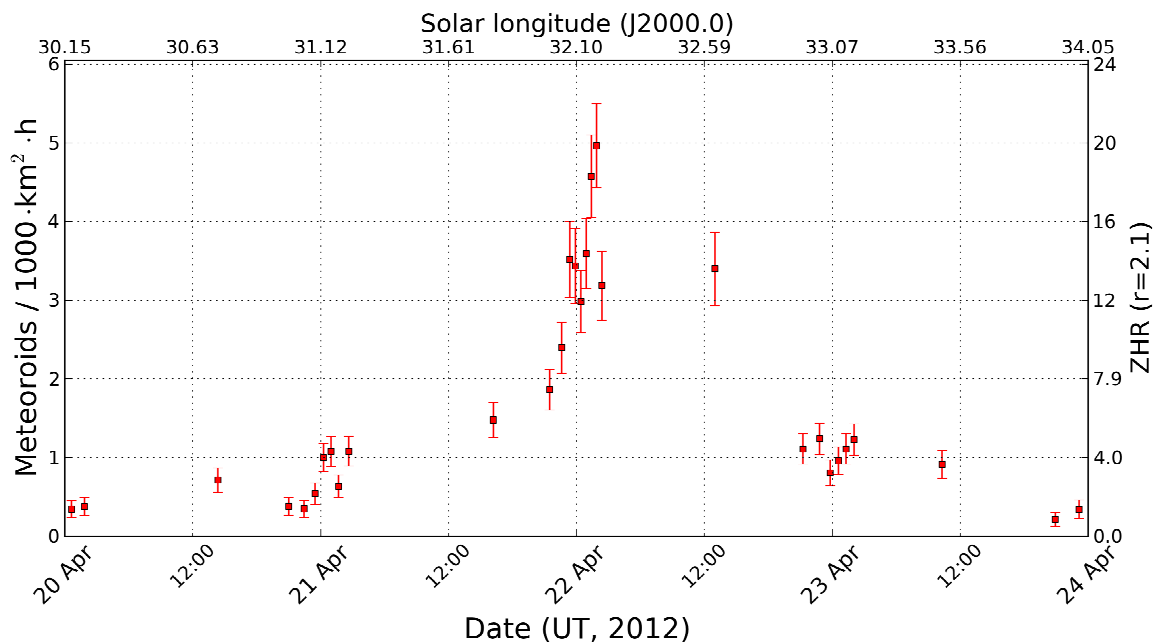


Abbildung 1: Flußdichteprofil der Lyriden 2012, abgeleitet aus 1.060 Strommeteoren.

Der wichtigste Strom im April waren die Lyriden. Das Maximum wurde für die Morgenstunden des 22. April erwartet und fiel genau auf den Neumond – perfekte Beobachtungsbedingungen, wenn denn auch das Wetter mitspielt. Zwar war es nur an wenigen Orten durchweg klar, aber immerhin war der 21./22. April noch eine der erfolgreichsten Nächte mit 50 aktiven Kameras. Abbildung 1 zeigt den interessanten Teil des Aktivitätsprofils zwischen dem 20. und 24. April basierend auf 1.060 Lyriden. Die Aktivität

stieg in den europäischen Abendstunden des 21. April merklich an und erreichte am Morgen des 22. April gegen 2 Uhr UT mit einer Flußdichte von ca. 5 Meteoroiden pro 1.000 km² und Stunde ihr Maximum (entsprechend einer ZHR von 20). Danach scheint sie abzufallen, aber ganz sicher ist das nicht, da nach den europäischen Nachtstunden eine größere Lücke klafft.

Die visuellen Beobachter konnten diese Lücke besser abdecken. Die Quick-Look Analyse auf der IMO-Homepage zeigt bei 930 Lyriden die höchste Aktivität ebenfalls am 22. April gegen 2 Uhr UT mit einer Peak ZHR von 25. Eine schöne gegenseitige Bestätigung der Ergebnisse.

Genau vor einem Jahr hatten wir zu den Lyriden 2011 das Flux Tool im Internet eingeweiht und zum ersten Mal die Flußdichte eines Meteorstroms aus Videodaten ermittelt. Damit können wir nun zum ersten Mal die Ergebnisse aus zwei Jahren vergleichen. In Abbildung 2 sind jeweils die Abschnitte zwischen 31 und 33° Sonnenlänge überlagert dargestellt. Bis zur Sonnenlänge von 32° überdecken sich die Aktivitätskurven sehr gut. Das Maximum trat in diesem Jahr jedoch früher ein als 2011. Auch das deckt sich mit den visuellen Beobachtungen, die 2011 ein Maximum bei 32.2° Sonnenlänge ergaben, etwa 0.1° später als in diesem Jahr.

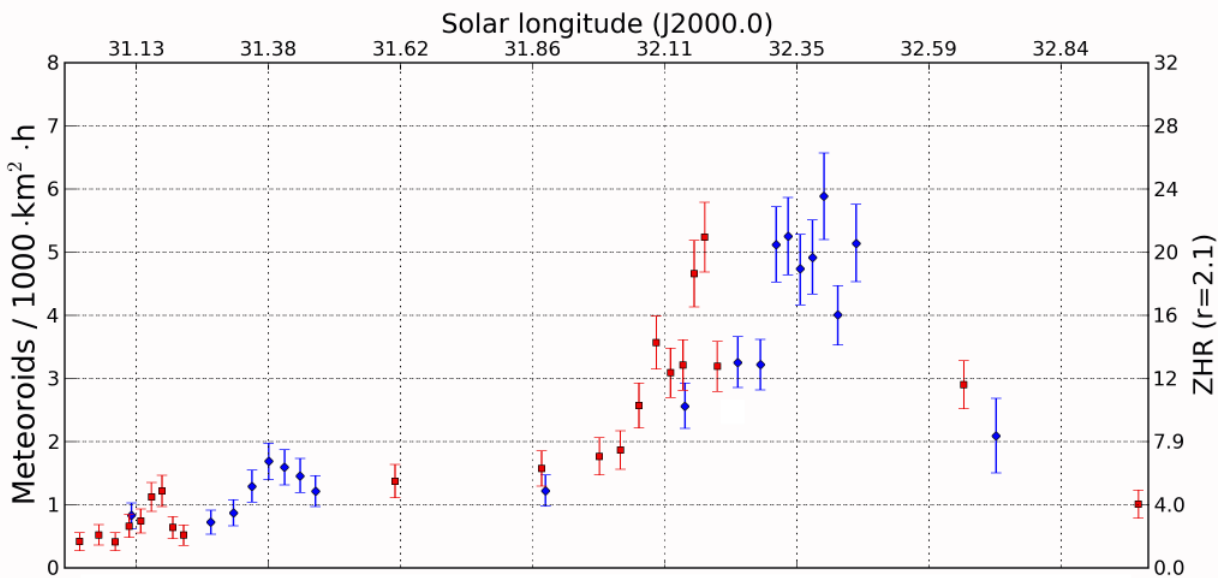


Abbildung 2: Vergleich der Lyriden-Flußdichteprofile von 2011 (blaue Rauten) und 2012 (rote Quadrate).

Die Lyriden sind im gesamten Aktivitätsintervall zwischen dem 18. und 25. April der mit Abstand aktivste Radiant. Die aus über 4.000 Meteoren abgeleiteten Parameter des Stroms (Tabelle 1) weisen erwartungsgemäß eine sehr hohe Präzision auf. Verblüffend ist daher, dass zwar die Radiantenposition sehr gut mit den Werten aus der Meteorstromliste des IAU Meteor Data Center (MDC) übereinstimmt, die tägliche Radiantendrift jedoch merklich abweicht. Da die Einzelradianten in unserer aktuellen Auswertung fast keine Streuung aufweisen, gehen wir von einer hohen Verlässlichkeit unserer Angaben aus.

Tabelle 1: Parameter der Lyriden aus der MDC Working List und der Analyse des IMO Netzwerks 2012.

Quelle	Sonnenlänge		Rektaszension		Deklination		V _{inf}	
	Mittlere [°]	Intervall [°]	Mittlere [°]	Drift [°]	Mittlere [°]	Drift [°]	Mittlere [km/s]	Drift [km/s]
MDC	32,4	-	272,7	+1,23	33,4	+0,17	48,4	-
IMO 2012	32,5	28-35	272,6	+0,65	33,2	-0,3	46,9	+0,25

Doch die Lyriden sind bei weitem nicht der einzige Meteorstrom im April. Im folgenden soll auf die fünf weiteren Ströme der MDC Liste (alle mit Status „working list“) eingegangen werden, die sich in unseren Daten wiederfinden (wobei der Virginidenkomplex einmal außer Acht gelassen wird).

Unsere aktuelle Meteorstromanalyse ergibt einen Strom, der vom 3. April bis 5. Mai über ein Intervall von 31° Sonnenlänge verfolgt werden kann. Fast 1.700 Meteore wurden dem Strom in diesem Zeitraum zugeordnet – für die meteorschwache Frühlingszeit eine beträchtliche Anzahl. Ein Vergleich mit der MDC Liste ergab eine gute Übereinstimmung mit den v-Cygniden (409 NCU). Die große Nummer spricht dafür, dass der Strom erst kürzlich entdeckt wurde, und eine kurze Recherche bestätigte das Ergebnis: Das war einer der Ströme, den wir in den IMO Daten in der Auswertung von 2009 selbst entdeckt hatten!

Tabelle 2 vergleicht die wichtigsten Stromparameter von 2009 mit den aktuellen Werten. Auffällig ist, dass die v-Cygniden dank der mehr als doppelt so großen Datenmenge nun bereits zwei Wochen früher erkannt werden können, wohingegen das Enddatum unverändert bleibt. Auch die Radiantenposition kann nun besser definiert werden. Die Aktivität des Stroms ist im gesamten Zeitraum gering – die höchsten Raten wurden zwischen dem 21 und 30. April beobachtet.

Tabelle 2: Parameter der v-Cygniden aus der Analyse des IMO Netzwerks 2009 und 2012.

Quelle	Sonnenlänge		Rektaszension		Deklination		V _{inf}	
	Mittlere [°]	Intervall [°]	Mittlere [°]	Drift [°]	Mittlere [°]	Drift [°]	Mittlere [km/s]	Drift [km/s]
IMO 2009	30	28-44	305,2	+1,8	39,4	+0,7	42	-
IMO 2012	28,5	13-44	310,5	+0,8	43,2	+0,3	43,8	0,0

Vom 7. bis 13. April werden die δ-Aquiliden (131 DAL) mit ca. 200 Meteoren erkannt. Der Strom zeigt eine gleichmäßige Drift in Rektaszension und Deklination verbunden mit einem markanten Anstieg in der Meteorstromgeschwindigkeit. Die Stromparameter sind in Tabelle 3 zusammengefasst und mit den Werten aus der MDC Liste verglichen. Während die Rektaszension und die Geschwindigkeit gut passen, beträgt die Abweichung in Deklination mehr als 10°. Trotzdem gehen wir davon aus, dass hier ein und derselbe Meteorstrom gemeint ist.

Tabelle 3: Parameter der δ-Aquiliden aus der MDC Working List und der Analyse des IMO Netzwerks 2012.

Quelle	Sonnenlänge		Rektaszension		Deklination		V _{inf}	
	Mittlere [°]	Intervall [°]	Mittlere [°]	Drift [°]	Mittlere [°]	Drift [°]	Mittlere [km/s]	Drift [km/s]
MDC	23	-	310,6	-	-0,2	-	67,1	-
IMO 2012	20	17-23	308,0	+1,0	11,7	+0,3	64,0	+0,5

Sicher erkannt werden in unseren Daten auch die σ-Leoniden (136 SLE) mit über 1.000 Meteoren zwischen dem 8. und 25. April. Vor allem in der ersten Hälfte des Aktivitätszeitraums stellt dieser Strom häufig den stärksten Radianten am Himmel dar. Die Abweichungen zwischen den in unserer Analyse ermittelten Meteorstromparametern und den Werten aus der MDC Liste (Tabelle 4) sind erneut erheblich – es geht jedoch aus der Webseite im Internet nicht hervor, auf welchen Daten die MDC-Werte beruhen. Häufig sind diese Quellen deutlich unsicherer als die Beobachtungen des IMO-Netzwerk, die auf über einem Jahrzehnt an Videobeobachtungen beruhen.

Tabelle 4: Parameter der σ -Leoniden aus der MDC Working List und der Analyse des IMO Netzwerks 2012.

Quelle	Sonnenlänge		Rektaszension		Deklination		V_{inf}	
	Mittlere [°]	Intervall [°]	Mittlere [°]	Drift [°]	Mittlere [°]	Drift [°]	Mittlere [km/s]	Drift [km/s]
MDC	27,7	-	192,6	-	3,1	-	25,6	-
IMO 2012	26,5	18-35	201,1	+0,6	2,7	0,0	21,6	-0,16

Der vielleicht prominenteste Vertreter neben den Lyriden sind die südlichen Mai-Ophiuchiden (17 SOP), die vom 15. April bis 6. Juni mit über 5.000 Strommeteoren verfolgt werden konnten. Dass der Strom real ist, steht außer Zweifel, stellt er doch ab Mitte Mai den stärksten Radianten in den jeweiligen Sonnenlängenintervallen dar. Die Frage ist jedoch, ob es sich dabei um einen einzigen Strom handelt, oder wieder um zwei oder mehrere dicht beieinanderliegende bzw. ineinander übergehende Quellen. Der Strom taucht nämlich auf, ist für ein paar Tage sichtbar und verschwindet dann kurzzeitig fast vollständig, nur um einen Tag später etwas versetzt wieder neu aufzutreten. Veranschaulicht man sich die Drift des Radianten über den gesamten Aktivitätszeitraum, lässt sich der Strom am besten in zwei Abschnitte unterteilen, wobei die Trennung etwa am 20. Mai bei 59° Sonnenlänge erfolgt. In der Aktivität gibt es zu dieser Zeit keinen Bruch, aber von der Drift in Rektaszension, in Deklination und sogar von der Änderungsrate der Meteorstromgeschwindigkeit. In Tabelle 5 sind daher beide Abschnitte der südlichen Mai-Ophiuchiden getrennt angegeben.

Tabelle 5: Parameter der südlichen Mai-Ophiuchiden aus der MDC Working List und der Analyse des IMO Netzwerks 2012, wobei zwei Abschnitte des Strom unterschieden werden.

Quelle	Sonnenlänge		Rektaszension		Deklination		V_{inf}	
	Mittlere [°]	Intervall [°]	Mittlere [°]	Drift [°]	Mittlere [°]	Drift [°]	Mittlere [km/s]	Drift [km/s]
MDC	56,7	-	258,0	-	-24,0	-	30,0	-
IMO 2012	41,5	25-58	233	+1,2	-13	-0,2	31,2	+0,15
IMO 2012	67	59-75	249	-0,1	-12	+0,5	26,3	-0,58

Zum Abschluß seien noch die weniger prominenten April χ -Libriden (22 XLI) genannt, die zwischen dem 21. April und 1. Mai mit gut 500 Meteoren vertreten sind. Ihr Radiant dominiert das Geschehen zu keinem Zeitpunkt, weist dafür jedoch eine recht geringe Streuung in den Parametern auf (Tabelle 6). Die Übereinstimmung mit den MDC Werten ist ebenfalls ganz passabel.

Tabelle 6: Parameter der April χ -Libriden aus der MDC Working List und der Analyse des IMO Netzwerks 2012.

Quelle	Sonnenlänge		Rektaszension		Deklination		V_{inf}	
	Mittlere [°]	Intervall [°]	Mittlere [°]	Drift [°]	Mittlere [°]	Drift [°]	Mittlere [km/s]	Drift [km/s]
MDC	39	-	236,3	-	-18,9	-	36,0	-
IMO 2012	35,5	31-40	235,1	+0,5	-13,3	+0,4	36,2	-

1. Beobachterübersicht

Code	Name	Ort	Kamera	Feld [°²]	St.LM [mag]	Eff.CA [km²]	Nächte	Zeit [h]	Meteore		
ARLRA	Arlt	Ludwigsfelde/DE	LUDWIG1 (0.8/8)	1488	4.8	726	11	62.0	34		
BERER	Berko	Ludanyhalaszi/HU	HULUD1 (0.95/3)	2256	4.8	1540	13	69.1	244		
			HULUD2 (0.75/6)	4860	3.9	1103	13	46.6	120		
			HULUD3 (0.75/6)	4661	3.9	1052	13	43.0	110		
BREMA	Breukers	Hengelo/NL	MBB3 (0.75/6)	2399	4.2	699	11	45.9	84		
			MBB4 (0.8/8)	1470	5.1	1208	11	45.3	67		
BRIBE	Brinkmann	Herne/DE	HERMINE (0.8/6)	2374	4.2	678	14	50.1	82		
		Berg. Gladbach/DE	KLEMOI (0.8/6)	2286	4.6	1080	17	54.7	94		
CRIST	Crivello	Valbrevenna/IT	BILBO (0.8/3.8)	5458	4.2	1772	19	89.5	217		
			C3P8 (0.8/3.8)	5455	4.2	1586	18	83.1	154		
			STG38 (0.8/3.8)	5614	4.4	2007	21	87.9	220		
CSISZ	Csizmadia	Zalaegerszeg/HU	HUVCSE01 (0.95/5)	2423	3.4	361	15	66.5	134		
ELTMA	Eltri	Venezia/IT	MET38 (0.8/3.8)	5631	4.3	2151	12	71.5	200		
GONRU	Goncalves	Tomar/PT	TEMPLAR1 (0.8/6)	2179	5.3	1842	10	65.3	210		
			TEMPLAR2 (0.8/6)	2080	5.0	1508	13	87.7	226		
			TEMPLAR3 (0.8/8)	1438	4.3	571	21	117.6	141		
			ORION2 (0.8/8)	1447	5.5	1841	21	150.8	388		
GOVMI	Govedic	Sredisce ob Dr./SI	ORION3 (0.95/5)	2665	4.9	2069	20	120.8	103		
			ORION4 (0.95/5)	2662	4.3	1043	22	146.8	191		
			ACR (2.0/35)*	557	7.4	4954	14	56.8	323		
			HUBAJ (0.8/3.8)	5552	2.8	403	22	63.9	166		
HINWO	Igaz	Debrecen/HU	HUDEB (0.8/3.8)	5522	3.2	620	21	139.2	199		
		Hodmezovasar./HU	HUHOD (0.8/3.8)	5502	3.4	764	22	132.6	175		
		Budapest/HU	HUPOL (1.2/4)	3790	3.3	475	16	72.9	43		
		Sopron/HU	HUSOP (0.8/6)	2031	3.8	460	26	154.8	499		
		JONKA	Jonas	Budapest/HU	HUSOR (0.95/4)	2286	3.9	445	18	113.3	87
					KACJA	Kac	Kamnik/SI	CVETKA (0.8/3.8)	4914	4.3	1842
		KACJA	Kac	Kamnik/SI	Kostanjevec/SI	METKA (0.8/8)*	1372	4.0	361	8	58.4
Ljubljana/SI	ORION1 (0.8/8)				1402	3.8	331	18	102.0	149	
Kamnik/SI	REZIKA (0.8/6)				2270	4.4	840	16	90.8	338	
Kerr	Glenlee/AU				GOCAM1 (0.8/3.8)	5189	4.6	2550	29	179.3	988
KOSDE	Koschny	Izana Obs./ES	ICC7 (0.85/25)*	714	5.9	1464	14	59.9	388		
		Noordwijkerhout/NL	LIC4 (1.4/50)*	2027	6.0	4509	14	57.5	121		
LERAR	Leroy	Gretz/FR	SAPHIRA (1.2/6)	3260	3.4	301	14	88.9	35		
MACMA	Maciejewski	Chelm/PL	PAV35 (1.2/4)	4383	2.5	253	17	73.1	53		
			PAV36 (1.2/4)*	5732	2.2	227	14	70.9	103		
			PAV43 (0.95/3.75)*	2544	2.7	176	15	79.5	75		
			MARGR	Maravelias	Lofoupoli/GR	LOOMECON (0.8/12)	738	6.3	2698	19	118.1
MOLSI	Molau	Seysdorf/DE	AVIS2 (1.4/50)*	1776	6.1	3817	12	62.0	411		
			MINCAM1 (0.8/8)	1477	4.9	1084	21	110.1	189		
			REMO1 (0.8/8)	1467	6.0	3139	25	137.2	522		
			REMO2 (0.8/8)	1475	5.6	1965	22	120.7	216		
			REMO2 (0.8/8)	1475	5.6	1965	22	120.7	216		
OCAFR	Ocana Gonzales	Madrid/ES	FOGCAM	1890	3.9	109	14	78.0	69		
OCHPA	Ochner	Albiano/IT	ALBIANO (1.2/4.5)	1971	-	-	8	25.6	49		
OTTMI	Otte	Pearl City/US	ORIE1 (1.4/5.7)	3837	3.8	460	24	92.2	216		
PERZS	Perko	Becsehely/HU	HUBEC (0.8/3.8)*	5498	2.9	460	18	108.4	373		
PUCRC	Pucer	Nova vas nad Dra./SI	MOBCAM1 (0.75/6)	2398	5.3	2976	21	92.7	173		
ROTEC	Rothenberg	Berlin/DE	ARMEFA (0.8/6)	2366	4.5	911	16	61.0	93		
SARAN	Saraiva	Carnaxide/PT	RO1 (0.75/6)	2362	3.7	381	15	70.3	75		
			RO2 (0.75/6)	2381	3.8	459	19	78.2	95		
			SOFIA (0.8/12)	738	5.3	907	17	79.4	62		
			LEO (1.2/4.5)*	4152	4.5	2052	18	66.8	170		
SCALE	Scarpa	Alberoni/IT	LEO (1.2/4.5)*	4152	4.5	2052	18	66.8	170		
SCHHA	Schremmer	Niederkrüchten/DE	DORAEMON (0.8/3.8)	4900	3.0	409	16	69.4	78		
SLAST	Slavec	Ljubljana/SI	KAYAKI (1.8/28)	588	-	-	7	10.6	31		
STOEN	Stomeo	Scorze/IT	MIN38 (0.8/3.8)	5566	4.8	3270	16	79.4	298		
			NOA38 (0.8/3.8)	5609	4.2	1911	15	72.3	197		
			SCO38 (0.8/3.8)	5598	4.8	3306	16	83.2	251		
			KUN1 (1.4/50)*	1913	5.4	2778	3	18.6	220		
			OND1 (1.4/50)*	2195	5.8	4595	3	16.5	234		
STORO	Stork	Kunzak/CZ	KUN1 (1.4/50)*	1913	5.4	2778	3	18.6	220		
			OND1 (1.4/50)*	2195	5.8	4595	3	16.5	234		
STRJO	Strunk	Herford/DE	MINCAM2 (0.8/6)	2362	4.6	1152	7	33.1	35		
			MINCAM3 (0.8/12)	728	5.7	975	13	57.0	61		
			MINCAM4 (1.0/2.6)	9791	2.7	552	8	34.4	21		
			MINCAM5 (0.8/6)	2349	5.0	1896	15	65.4	92		
			HUMOB (0.8/6)	2388	4.8	1607	21	131.7	368		
TEPIS	Tepliczky	Budapest/HU	HUMOB (0.8/6)	2388	4.8	1607	21	131.7	368		
TRIMI	Triglav	Velenje/SI	SRAKA (0.8/6)*	2222	4.0	546	19	55.1	154		
YRJIL	Yrjölä	Kuusankoski/FI	FINEXCAM (0.8/6)	2337	5.5	3574	21	64.5	177		
Summe							30	5262.0	12208		

* aktives Gesichtsfeld kleiner als Videoframe

2. Übersicht Einsatzzeiten (h)

April	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
ARLRA	-	-	-	-	-	-	-	1.8	-	-	-	-	-	7.5	-
BRIBE	2.7	6.2	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.2	-	1.5
HINWO	7.5	2.0	-	0.6	-	-	-	-	-	-	3.0	5.4	6.8	0.8	1.1
KOSDE	6.3	-	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MOLSI	1.5	0.8	-	-	-	1.1	-	7.3	5.6	2.6	0.9	9.2	9.2	-	-
ROTEC	-	3.6	-	-	3.1	-	-	-	-	3.0	5.2	1.6	5.5	-	5.4
SCHHA	5.0	8.1	-	-	-	-	-	-	2.5	1.5	-	-	-	-	-
STRJO	9.3	9.2	-	-	-	-	-	7.7	4.2	3.4	1.0	-	-	2.0	-
	-	0.7	-	-	8.7	-	6.8	7.7	-	2.3	2.0	2.5	8.1	8.1	7.2
	-	-	-	-	8.6	-	-	7.6	-	2.3	-	1.7	8.1	8.1	7.1
	-	0.2	-	-	8.8	-	2.2	6.1	-	2.5	1.3	-	-	6.6	2.1
	8.4	-	1.9	-	-	-	2.8	-	-	1.2	-	6.9	-	-	8.0
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	2.0	-	-	-	3.8	3.8	7.7	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	5.6	1.9	-	-	2.5	3.7	7.7	1.4	-
Summe	224.3	172.2	107.5	136.6	61.8	86.8	87.6	263.1	249.5	164.5	82.5	205.6	80.4	115.6	150.5

April	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ARLRA	7.3	7.4	-	-	5.6	4.3	7.2	6.3	-	-	-	4.3	-	4.9	5.4
BRIBE	8.1	1.6	3.2	7.5	3.0	0.5	4.1	0.8	-	-	-	-	3.3	-	-
HINWO	7.8	0.5	-	7.2	2.9	1.3	3.1	1.2	-	-	-	-	2.6	0.9	-
KOSDE	-	4.0	-	2.7	-	1.9	7.0	0.4	4.6	7.0	6.1	5.9	2.2	2.2	2.0
MOLSI	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	8.3	1.3	-	6.3	1.4	-
ROTEC	7.5	3.3	-	4.3	-	-	1.4	-	-	2.4	4.3	-	-	6.9	-
SCHHA	-	-	-	-	-	-	3.6	3.1	-	7.0	7.0	7.0	5.9	4.6	6.7
STRJO	1.5	8.3	2.9	2.0	1.9	-	7.0	4.4	3.8	7.8	7.8	7.7	5.8	4.9	7.5
	7.9	7.8	6.1	5.6	6.3	4.9	7.1	6.8	2.8	2.7	0.4	5.0	6.9	6.7	6.1
	7.9	7.8	6.0	4.8	6.5	3.4	6.9	6.5	2.3	2.6	0.4	4.4	7.0	6.4	4.3
	-	-	-	0.9	6.9	3.4	-	5.9	-	2.1	-	4.5	-	2.8	4.7
	8.2	5.5	-	6.5	3.2	2.3	7.7	-	0.6	-	-	-	0.9	4.2	1.1
	7.2	-	5.9	6.5	-	2.9	-	2.8	-	-	-	-	4.8	-	3.0
	7.3	-	7.2	7.1	3.3	3.1	1.3	3.3	-	-	-	-	-	2.2	4.9
	7.2	-	5.9	6.5	3.0	2.8	-	-	-	-	-	-	3.9	1.6	3.5
	7.3	-	6.9	7.3	2.7	3.1	1.6	3.5	-	-	-	-	5.2	-	5.0
Summe	247.0	123.9	92.0	150.5	199.5	239.6	221.4	148.9	93.3	244.3	229.0	290.6	263.0	268.7	261.8

3. Ergebnisübersicht (Meteore)

April	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
ARLRA	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3	-
BRIBE	6	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	3
HINWO	12	4	-	3	-	-	-	-	-	-	3	2	5	1	2
KOSDE	30	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LERAR	10	7	-	-	-	11	-	40	32	18	4	54	65	-	-
MOLSI	-	3	-	-	8	-	-	-	-	4	11	3	7	-	11
ROTEC	4	2	-	1	-	1	3	-	-	4	-	4	-	2	1
SCHHA	58	36	-	-	-	-	-	-	5	4	-	-	-	-	-
STRJO	29	8	-	-	-	-	-	17	4	4	1	-	-	1	-
	-	1	-	-	42	-	17	30	-	3	3	2	26	41	11
	-	-	-	-	10	-	-	17	-	2	-	3	10	18	7
	-	1	-	-	13	-	3	12	-	2	1	-	-	9	1
	6	-	2	-	-	-	4	-	-	1	-	2	-	-	5
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	4	3	5	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	8	3	-	-	3	3	5	1	-
Summe	526	338	225	235	154	157	137	584	441	275	158	397	157	182	244

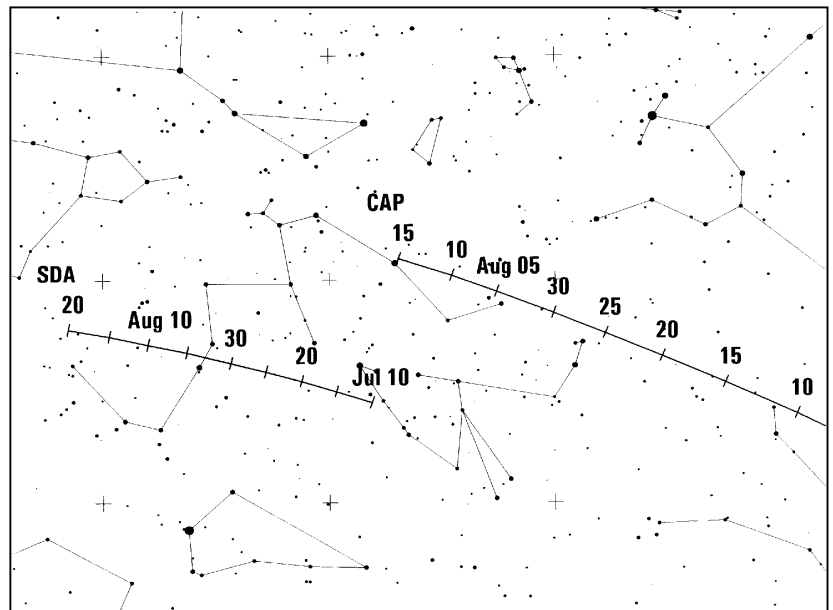
April	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ARLRA	5	1	-	-	2	2	11	2	-	-	-	1	-	3	3
BRIBE	18	2	2	20	7	1	5	2	-	-	-	-	2	-	-
HINWO	15	1	-	16	11	5	9	3	-	-	-	-	1	1	-
KOSDE	-	-	-	-	-	-	-	-	37	61	6	-	40	3	-
MOLSI	24	9	-	9	-	-	5	-	-	8	9	-	-	10	-
	-	-	-	-	-	-	55	13	-	61	52	59	20	10	38
	1	8	1	2	1	-	24	5	2	25	13	25	4	4	10
	42	33	22	27	22	19	37	40	2	11	2	16	31	19	23
	24	8	10	9	11	7	15	9	6	4	1	7	18	6	14
ROTEC	-	-	-	3	11	12	-	6	-	4	-	4	-	5	6
SCHHA	6	8	-	6	4	5	21	-	1	-	-	-	1	3	3
STRJO	8	-	5	13	-	3	-	1	-	-	-	-	2	-	3
	9	-	12	6	3	6	3	3	-	-	-	-	-	2	4
	3	-	7	2	4	2	-	-	-	-	-	-	1	1	1
	19	-	13	14	5	8	2	1	-	-	-	-	4	-	3
Summe	503	289	223	357	549	1291	842	373	199	649	517	656	484	518	548

Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter im Juli/August 2012

von Roland Winkler, Merseburger Str. 6, 04435 Schkeuditz

Im Monat Juli zeigen sich schon in der ersten Dekade einige interessante Ströme am Himmel. Die α -Capricorniden (CAP) beginnen ab 3.7. und erreichen ZHR bis 4 (etwa 2 pro Stunde sichtbar). Mit seinen teilweise auffälligen langsamen Meteoren reicht die Aktivität bis in die erste Augushälfte hinein.

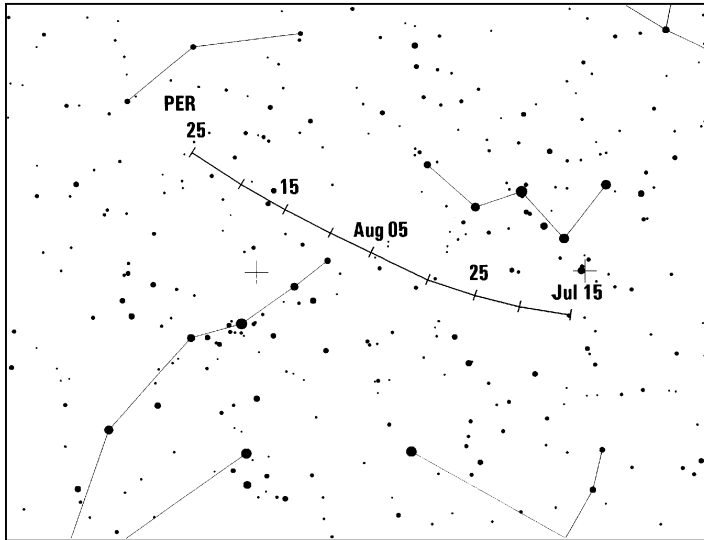
Daneben gesellen sich die südlichen δ -Aquariiden (SDA) dazu. Die ZHR erreichen 16 bis 20 (in Mitteleuropa bis zu 5 pro Stunde sichtbar). Die wesentlich schnelleren Meteore sind von den Capricorniden gut zu unterscheiden.



Trotz des zunehmenden Mondes (Erstes Viertel am 26.7.) können zum Maximum am 29.7. sicherlich erhöhte Raten registriert werden.

Ab 3.8. beginnen die κ -Cygniden (KCG) ihre Aktivität. Die langsamen Meteore lassen sich in der ersten Dekade gut verfolgen, wobei die Raten um 3 Meteore je Stunde liegen. Seine Aktivität reicht bis zum 25.8.

Die Perseiden sind bereits ab 17.7. aktiv, wobei die anfangs geringen Raten gut mit Plotting erfasst werden können. Der abnehmende Mond (letztes Viertel am 9.8.) verspricht weniger störenden Einfluss auf eine Beobachtung des Maximums. Die Mondsichel im östlichen Bereich des Sternbildes Stier erscheint gegen 0 Uhr UT. Der Radiant erreicht schon ab 20 Uhr UT eine ausreichende Höhe. Das Maximum liegt im Bereich von 12h00m bis 14h30m UT am 12.8., wobei weitere Maxima im Zeitraum von 07h bis 19h30m UT am selben Tag nicht ausgeschlossen werden können.



Ende August beginnen die α -Aurigiden (AUR) ihren kurzen Aktivitätszeitraum, der bis zum 5.9. reicht. Hier sind um den Monatswechsel erhöhte Raten in den vergangenen Jahren beobachtet worden, wobei diese zwischen 30 und 40 Meteore je Stunde lagen. Eine Beobachtung wird wegen des Vollmondes am 31.8. allerdings wenig erfolgversprechend sein.

Die Halos im März 2012

von Claudia und Wolfgang Hinz, Bräuhausgasse 12, 83098 Brannenburg
 Claudia.Hinz@meteoros.de Wolfgang.Hinz@meteoros.de

Im März wurden von 26 Beobachtern an 26 Tagen 245 Sonnenhalos, an neun Tagen 54 Mondhalos und an vier Tagen fünf Schneedecken- und Reifhalos beobachtet. Wer im letzten März 2011, als es bereits einen Negativrekord in der Haloaktivität gab, dachte, es geht nicht schlimmer, der hatte sich getäuscht. Der erste meteorologische Frühlingsmonat dieses Jahres unterbot sich bezüglich Halos nochmals selbst. Die Vierfache Haloaktivität wäre normal gewesen, siebenfach höher war die Aktivität noch im klassischen Frühlingsmaximum 2010. Auch die langjährigen Beobachter lagen alle deutlich unter ihren Mittelwerten. Nur im äußersten Osten und Süden war die Anzahl der Halotage teilweise zweistellig (KK03/06/53), meist lag sie jedoch zwischen 0 und 5 Halotagen.

Fast ununterbrochener Hochdruckeinfluss verwöhnte uns in diesem März mit wunderschönem Frühlingwetter: Der Monat präsentierte sich bei ungewöhnlich viel Sonnenschein sehr warm und sehr trocken. Auch der Witterungscharakter war insofern ähnlich dem März 2011. Ein neuer März-Temperaturrekord wurde mit dem errechneten Flächenmittel von 6,9°C nur knapp verfehlt, der Monat fiel aber nur geringfügig kühler als die bisher wärmsten Märzmonate aus den Jahren 1938 und 1989, beide mit 7,0°C. Während sonst im März durchaus auch nochmals Werte bis unter -20 Grad vorkommen, vermeldeten diesmal einige Stationen an bis zu elf Tagen ein Maximum von über 20°C. Auch der Niederschlag lag mit durchschnittlich 16 l/m² auf Rekordniveau: Seit Aufzeichnungsbeginn 1881 fielen nur die Märzmonate 1929 mit 10 l/m² und 1953 mit 13 l/m² noch trockener aus. Mit rund 168 Sonnenstunden war der März 2012 sogar sonniger als der Sommermonat Juli 2011, der nur 158 Stunden schaffte. In der 1951 beginnenden Messreihe landete der März 2012 auf dem vierten Platz hinter den Jahren 1953, 2011 und 2003 mit 194, 187 und 171 Sonnenscheinstunden.

Der Witterungsablauf im März 2012 lässt sich schildern als die Geschichte dreier hartnäckiger europäischer Hochdruckgebiete: (Eitel-)FALK (bis zum 8.), GULLIVER (bis zum 18.), und HARRY (bis 31. März / 2. April). Sie wurden zwar jeweils durch zyklonale Wettersysteme beiseite geschoben, konnten sich aber letzten Endes behaupten bzw. regenerieren. Immerhin kam es durch die Tiefs zumindest zeitweise zu Halos.

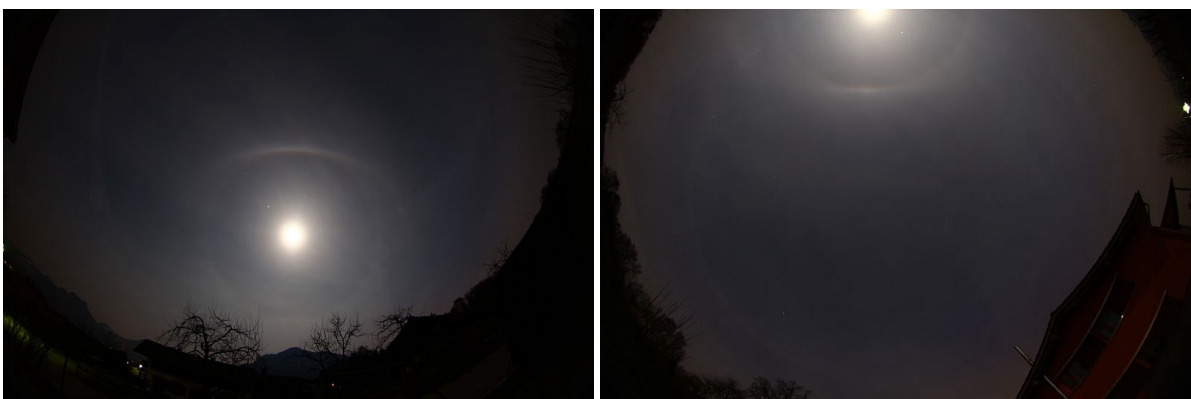
XENIA wagte zu Beginn der ersten Dekade einen Trogvorstoß vom Ärmelkanal ins westliche Mittelmeergebiet und bescherte Kevin Boyle am 2. in den Midlands in England ein Standard-Halophänomen (das einzige des Monats!) und den heimischen Halojüngern z.T. leuchtende Nebensonnen, helle Berührungsbögen und Fragmente des Horizontalkreises (KK75 am 3. und KK38/51 am 07. am Mond).



03.03. Horizontalkreisfragment in Woltersdorf bei Berlin. Fotos: Alexander Zeiske



07.03. Helle Nebensonne mit Schweif an der Zugspitze. Fotos: Claudia Hinz



07.03. Vollständig Umschriebener Halo und Horizontalkreis am Mond in Brannenburg. Fotos: Wolfgang Hinz

Am 10. bescherte ein Mittelmeertief dem Süden ein paar haloaktive Cirren. Besonders erwähnenswert ist an diesem Tag eine alleinige 120°-Nebensonne, die M. Großmann (KK76) in Kämpfelbach bei Pfortsheim erhaschte. Bertram Radelow postete im Forum einen herrlichen Horizontalkreis mit deutlichem

Blauanteil und 120°-Nebensonne. Dazu gab es als i-Tüpfelchen noch einen frisch bei ca. 30°-Sonnenhöhe entstandenen Zirkumzenitalbogen.



10.03. Horizontalkreis mit hohem Blauanteil und 120°-Nebensonne sowie "kleiner" ZZB kurz nach seiner Entstehungsmöglichkeit in Davos, Schweiz. Fotos: Bertram Radelow.

Am 16. besuchte ein nach Osten ziehendes kleines regionales aber haloaktives Cirrenfeld unserem rand-deutschen Beobachter K. Kaiser (KK53) im oberösterreichischen Schlägl ein Himmelschauspiel mit Horizontalkreis, rechter 120°-Nebensonne, Supralateralbogen und Parrybogen. Auch im Riesengebirge, wo Alexander Haussmann an diesem Tag verweilte, zeigten sich Supralateral- und Parrybogen.



16.03. Horizontalkreis mit 120°-Nebensonne, Zirkumzenitalbogen und Parrybogen (unscharf maskiert) über Schlägl, Österreich. Fotos: Karl Kaiser



16.03. Oberer Berührungsbogen mit Parrybogen (unscharf maskiert) in einem kleinen Cirrenfeld über der Schneekoppe. Fotos: Alexander Haußmann

Im restlichen Monat machten die Halos Urlaub, wie auch Claudia und Wolfgang Hinz, die aus Teneriffa zumindest einen schönen 22°-Ring mitbrachten, der am 22.03. stolz über dem Vulkan Teide thronte:



Ab März 2012 können wir einen neuen Beobachter begrüßen. Kevin Förster aus Carlsfeld im Erzgebirge erhält die Kennziffer 77 und ist somit der jüngste Halobeobachter. Er beobachtet schon seit 2010 Haloerscheinungen. Nur sein Alter verhindert noch eine Mitgliedschaft im AKM. Vollmitglieder müssen 16 Jahre alt sein.

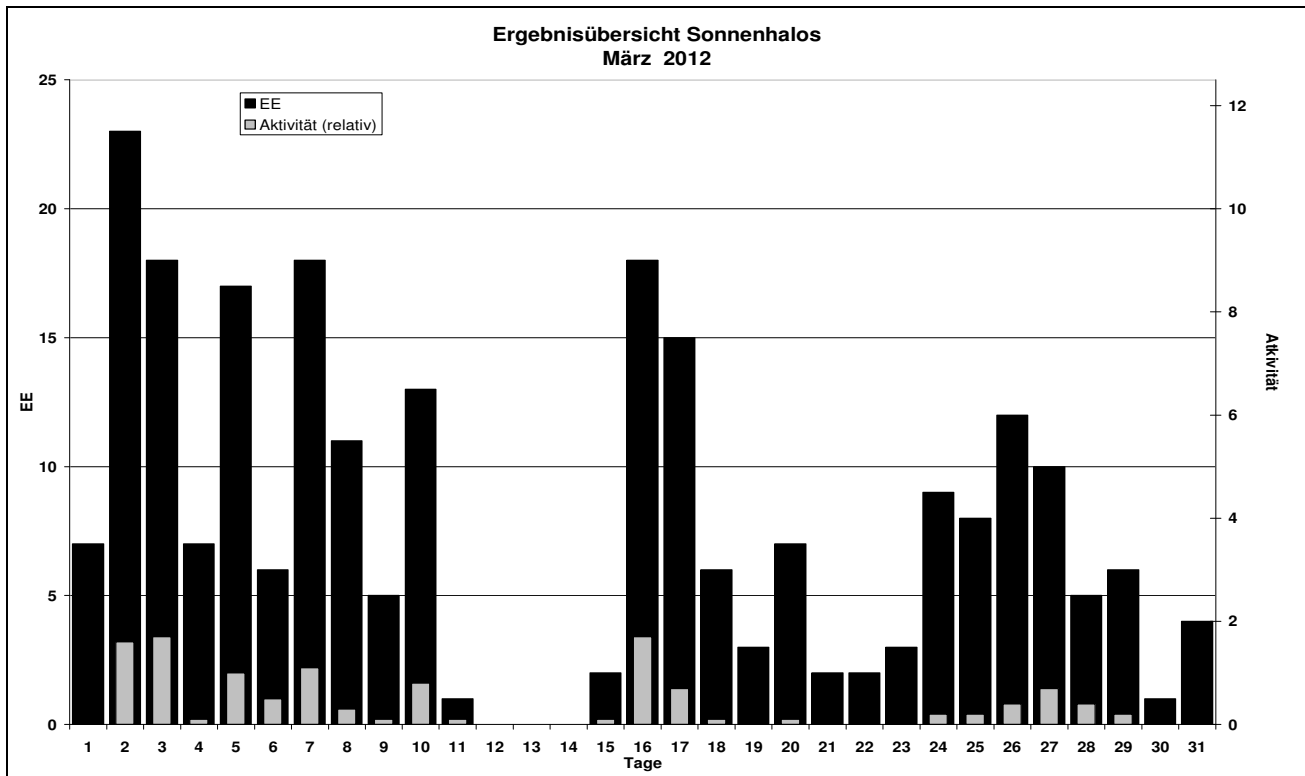
Beobachterübersicht März 2012																																
KKG	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	1)	2)	3)	4)												
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30																	
5901	1								2						2		5	3	0	3												
5602	<u>3</u>				X	1			3	1			1			1	10	6	2	7												
5702													3				3	1	0	1												
7402	3		X			4			1	1		1					10	5	1	6												
0604	X	<u>2</u>	<u>1</u>	X	<u>2</u>	<u>1</u>	1	1		1				3	1		13	9	6	11												
7504	1	<u>5</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	X	1			1			1	1				15	8	3	9												
1305	<u>1</u>	1				1				1			4		1		9	6	1	6												
2205									1			1		1	1		4	4	0	4												
6906									1					2			3	2	0	2												
6407					X												0	0	1	1												
7307	2																2	1	0	1												
0208		1	2						1					1			5	4	0	4												
0408			<u>3</u>		1				3	1	1					1	10	6	1	6												
3108					<u>3</u>	1								2	2		8	4	1	4												
4608	5	4	<u>3</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	1			1	1	2						20	9	3	9												
5508	X		1	X					1								2	2	2	4												
7708		3				X				1					2		6	3	1	4												
6110					3	X		1						2	1	2	9	5	2	7												
6210	Kein Halo																0	0	0	0												
7210														2		2	4	2	0	2												
7610					1	5			1	1				1			9	5	0	5												
0311	1	1	<u>1</u>		<u>1</u>	<u>1</u>	<u>3</u>		1	1	1	1	2	1		1	19	16	4	16												
3811	1				X		1			1							3	3	1	4												
4411					<u>2</u>												3	2	1	2												
5111			1		X	<u>3</u>		1		1				1			6	4	2	8												
5317	2	3	1	4	1	X		3		9	1					2	26	9	1	10												
9335	6	6	1	2		6	1		2	1	3		1	3	2	3	38	14	1	14												

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

Ergebnisübersicht März 2012																											
EE	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	ges										
01	1	7	3	3	6	1	4	4	2	4	3	9	5	1	4	1	2	1	4	2	5	3	1	1	1	3	81
02	1	4	4	1	5		4	2	1	2		5	1	1	1		1	2		5	1		2				43
03	3	3	5	1	3	2	4	2	2	3	1	2	4		2	1		1	3	2	1		2	1		1	48
05	1	3	1		1	1	1	1				1		1					1		1	1					14
06																											0
07																				1			1				2
08		1	1	1	1	3		2			2		1					2	1			3	3	1			22
09				1																							1
10																											0
11	1	5	4	1		2	2	1			1							1									18
12		1			1			1			1																4
	7	18	17		18	5	1	0	2		15	3	2	3	8		10	6	4								233
	23	7	6	11	13	0	0	12	6	7	2	9	12	5	1												

Erscheinungen über EE 12																	
TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG
01	51	9335	03	13	7504	07	13	3811	08	21	9335	16	13	5317	16	27	5317
02	21	9335	03	13	7504	07	13	5111	10	19	7610	16	13	5317	16	27	5317
												16	19	5317	16	21	5317

KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort
02	Gerhard Stemmler, Oelsnitz/Erzg.	38	Wolfgang Hinz, Brannenburg	59	Wetterwarte Laage-Kronskamp	75	Andreas Zeiske, Woltersdorf
03	Thomas Groß, München	44	Sirko Molau, Seysdorf	61	Günter Busch, Fichtenau	76	Michael Großmann, Kämpfelbach
04	H. + B. Bretschneider, Schneeberg	46	Roland Winkler, Schkeuditz	62	Christoph Gerber, Heidelberg	77	Kevin Förster, Carlsfeld/Erzg.
06	Andre Knöfel, Lindenberg	51	Claudia Hinz, Brannenburg	64	Wetterwarte Neuhaus/Rennw.	93	Kevin Boyle, UK Stoke-on-Trent
13	Peter Krämer, Bochum	53	Karl Kaiser, A-Schlägl	69	Werner Krell, Wersau	95	Attila Kosa-Kiss, RO-Salonta
15	Udo Hennig, Dresden	55	Michael Dachsel, Chemnitz	72	Jürgen Krieg, Ettlingen		
22	Günter Röttler, Hagen	56	Ludger Ihendorf, Damme	73	Rene Winter, Eschenbergen		
31	Jürgen Götze, Adorf bei Chemnitz	57	Dieter Klatt, Oldenburg	74	Reinhard Nitze, Barsinghausen		



Gespaltener Regenbogen am 11. Mai 2012 über Dresden

von Alexander Haußmann, Pfortenhauerstr. 32, 01307 Dresden

Am späten Nachmittag des 11. Mai 2012 zog ein schwaches Gewitter von West nach Ost über Dresden. Ich befand mich auf dem Gelände der Technischen Universität ($51^{\circ} 02' N$, $13^{\circ} 44' O$) im Süden der Stadt und allem Anschein nach am Südrand der Gewitterwolke. Um 17:30 MESZ begann es zu regnen, und um 17:32 MESZ war die Wolke bereits soweit weitergezogen, dass am Beobachtungsort schon wieder die Sonne schien, während die maximale Niederschlagsintensität gerade erreicht war. Der Hauptregenbogen erschien als „körniges“ Glitzern in nahen Tropfen, ähnlich der Erscheinungsform von Eisnebelhalos im Winter. Bereits zu diesem Zeitpunkt erschien mir der Regenbogen irgendwie eigenartig, und eine Aufspaltung schien möglich zu sein. Also holte ich schnell meine Kamera und begab mich auf die Suche nach einem geeigneten Platz mit freier Sicht nach Osten. Zunächst einmal probierte ich es auf einem Balkon, der aber nur ein eingeschränktes Sichtfeld bot. Dennoch machte ich dort ein Testfoto, welches bei der nachträglichen Analyse mittels unscharfer Maskierung tatsächlich schon einen gespaltenen Hauptregenbogen zeigte. Das eigentlich Bemerkenswerte an diesem Bild ist aber, dass es außerdem einen deutlichen Hinweis auf die Entstehungsorte liefert: Der obere Zweig des Gespaltenen Regenbogens entstand hier durch nahe Tropfen, was durch seine Körnigkeit und die Fortsetzung vor der Dachrinne und Wand im linken Bildteil bewiesen wird. Der untere Zweig zeigt dieses Verhalten nicht, d.h. die einzelnen Zweige müssen durch unterschiedlich weit vom Beobachter entfernte Tropfen entstanden sein.



17:35:08 MESZ, Pentax K-5 + Pentax DA 18-55 mm bei 18 mm (Ausschnitt), mit Kontrastanhebung und unscharfer Maskierung

Kurz darauf, um 17:36 MESZ, erreichte ich ein für die Beobachtung geeignetes Fenster. Der lokale Regen hatte nun fast aufgehört, und ein vollständiger und heller doppelter Regenbogen war am Osthimmel sichtbar:



17:37:44 MESZ, Pentax K-5 + Zenitar 16 mm

Von der vormaligen Aufspaltung war nichts weiter geblieben als ein ziemlich breiter, einzelner Interferenzbogen um den Hauptbogenscheitel. Innerhalb der nächsten Minute zeichnete sich jedoch auf dem Schleier der Regentropfen der klar abgegrenzte Schatten einer Wolke ab (womöglich ein Teil des Cumulonimbus, der sich immer noch über und hinter mir befand, ohne jedoch weiter Regen bei mir zu bringen), wodurch sich erneut eine Spaltung des Hauptbogens ausbildete. Dieses Mal bedurfte es jedoch keiner starken Bildbearbeitung, um den Effekt sichtbar zu machen: Es entwickelte sich der kontrastreichste Gespaltene Regenbogen, den ich bisher überhaupt beobachten konnte.

17:39:06 MESZ,
Pentax K-5 + Pentax
DA 18-55 mm bei 18
mm



Bisher nimmt die überzeugendste Theorie zur Entstehung der Gespaltene Regenbögen eine Mischung aus kleineren und größeren Tropfen im Regenschauer an, wobei die größeren Tropfen als Folge des Luftwiderstands und der Gravitation während des Fallens stärker abgeplattet bzw. in der Vertikalen gequetscht sind [1]. Dadurch wird der Hauptregenbogen der größeren Tropfen am Scheitel nach innen, d.h. in Richtung Sonnengegenpunkt, verschoben. Der zweite Zweig des Hauptbogens wird dann durch die kleineren und eher kugelförmigen Tropfen erzeugt. Interessanterweise zeigen die Rechnungen, dass der Nebenbogen von der Abplattung kaum beeinflusst wird und somit auch nicht aufspaltet. Genau dieses Verhalten des Nebenbogens war hier eindeutig zu beobachten (siehe Titelbild).

Die Spaltung im Hauptbogen konnte bis 17:41 MESZ beobachtet werden. Später verschwanden die Scheitel von Haupt- und Nebenbogen durch den ausgedehnten Schattenwurf weiterer Wolken im Westen. Der linke Teil blieb noch für einige Minuten sichtbar, und da auch die Gewittertätigkeit noch anhielt, konnte ich in einer Filmsequenz auch einen Blitz nahe dem Regenbogen dokumentieren:

17:43:44 MESZ, Pentax K-5 + Pentax DA 18-55 mm, Video-Einzelbild



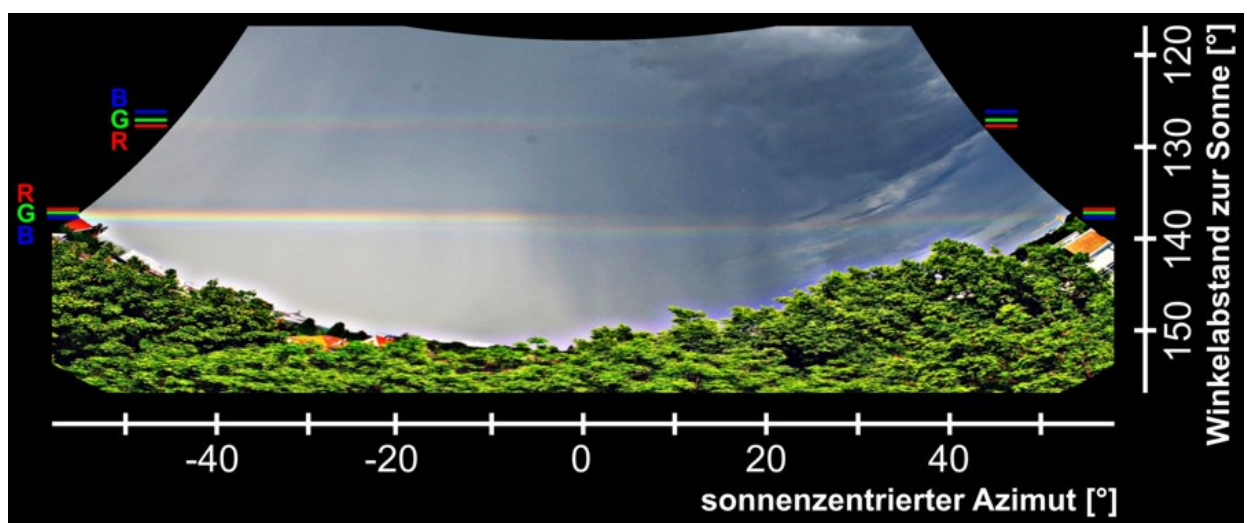
Etwa 5 km nördlich von mir, im Dresdner Alaunpark, wurde von Marcus Degenkolbe ein vollständiger doppelter Regenbogen mit deutlichem Interferenzbogen am Hauptbogenscheitel beobachtet und fotografiert, allerdings ohne Anzeichen einer Aufspaltung [2].

Für das um 17:39:06 MESZ aufgenommene Bild führte ich nachträglich eine Positionsanalyse des aufgespalteten Hauptbogens und des normalen Nebenbogens durch. Die Sonne befand sich zum Aufnahmezeitpunkt bei $26,9^\circ$ Höhe und $265,9^\circ$ Azimut. Um nun dieses Foto bezüglich der Brennweite sowie Höhe/Azimut des Bildzentrums und der Rotation um die optische Achse zu kalibrieren, habe ich am späten Abend des 14. Mai 2012 ein Sternfeld-Foto von genau derselben Stelle aus aufgenommen. Unter Benutzung der Positionen zweier Sterne kann zunächst dieses Sternfeld-Foto selbst problemlos kalibriert werden, d.h. die Zuordnung von Höhe und Azimut zu jedem Bildpunkt wird möglich. Damit nun konnten die Positionen zweier Landmarken am Horizont ermittelt werden, die auch im Regenbogenfoto zu sehen sind. Unter Benutzung dieser Positionsdaten für die Landmarken kann nun in einem zweiten Schritt auch das Regenbogenfoto kalibriert werden [3]. Die Verzeichnung, also die Abweichung von der idealen gnomonischen Projektion, wurde nicht berücksichtigt, da die automatische Echtzeit-Objektivfehlerkorrektur der Kamera bei der Aufnahme beider Bilder aktiviert war. Das erreichte Ergebnis ist sehr überzeugend, was für die hohe Genauigkeit dieser Analyse- methode spricht, wenn sie sorgfältig ausgeführt wird. Dies zeigt z.B. ein Vergleich mit den theoretischen Regenbogenpositionen für exakt kugelförmige Tropfen, die sich nach der Kalibrierung recht einfach in das Originalbild einzeichnen lassen:



Hierfür wurde lediglich die Geometrische Optik benutzt, und von dieser auch nur die Descartes-Winkel (Extremalablenkungen) für die monochromatischen Wellenlängen von 600 nm (rot), 530 nm (grün), and 460 nm (blau). Darüber hinaus kann man das Foto auch so transformieren, dass die „idealen“

Regenbögen durch Kugeltropfen als gerade horizontale Linien abgebildet werden. Dies entspricht einer auf die Sonne zentrierten Plattkarten-Projektion:



Die Descartes-Winkel sind jeweils an den Bildrändern zur Orientierung mit eingezeichnet. Diese zwei Darstellungsformen der Auswertung zeigen deutlich eine Verschiebung des unteren Zweiges des gespaltenen Hauptbogens nach innen. An keinem Punkt wird der Descartes-Winkel in Richtung des Alexan-

derschen Dunkelbandes überschritten. Dieses Verhalten stimmt mit den theoretischen Erwartungen für abgeplattete Tropfen überein [1]. Es gibt jedoch auch Beobachtungen exotischerer Aufspaltungen, die eine andere Erklärung verlangen [4]. Zudem ist sichtbar, dass der Nebenbogen hier entlang seiner gesamten sichtbaren Länge keine Verschiebung oder Verzerrung zeigt und sich stets sehr dicht am Descartes-Winkel hält.

Schaut man sich den Schattenbereich nahe dem Scheitelpunkt des Primärbogens genauer an, so fällt auf, dass sich der obere Zweig (also derjenige, der sich dichter am Descartes-Winkel hält) ausgehend von der Schattengrenze mit geringer Helligkeit fortsetzt und bis zu $+20^\circ$ im sonnenzentrierten Azimut nachverfolgt werden kann. Außerdem stellt man einen stetigen Übergang vom Interferenzbogen (links) zum unteren Zweig des gespaltenen Bogens (rechts) fest. Der Grund für diese Veränderungen dürfte sehr wahrscheinlich in den unterschiedlichen Beleuchtungsverhältnissen zu suchen sein und nicht in einer drastisch veränderten Tropfenverteilung zwischen dem linken und dem rechten Teil des Bildes.

Stellt man sich den Schattenwurf des Wolkensegmentes vom Westhimmel räumlich vor, so wird schnell klar, dass ein gewisser Raumbereich mit Regentropfen nicht mehr zum Regenbogen beitragen kann, da dort das direkte Sonnenlicht fehlt. Die verbleibenden beleuchteten Tropfen außerhalb des Schattens lagen offenbar im passenden Mischungsverhältnis vor, um einen Gespaltenen Regenbogen entstehen zu lassen, auch wenn sie sich nicht am gleichen Ort befanden, sondern wahrscheinlich „hintereinander“, wie das Foto von 17:35:08 MESZ nahe legt. Nimmt man nun an, der einzige Unterschied zum linken, schattenfreien Teil des Bildes besteht im Beitrag der sonnenbeschienenen Vordergrundtropfen, so folgt daraus, dass auch links ein gespaltenen Bogen vorhanden sein muss, der aber durch eben diesen „gewöhnlichen“ Hauptbogen-Vordergrund verdeckt wird. Möglicherweise bleiben uns viele Gespaltene Regenbögen in der Natur verborgen, da sie durch Beiträge von „gewöhnlichen“ Tropfenmischungen entlang des Regenbogenkegels vor oder hinter der interessanten Region maskiert werden.

Abschließend seien hier noch alle meine bisherigen Beobachtungen Gespaltener Regenbögen in folgender Tabelle zusammengefasst:

Datum	Uhrzeit (MESZ)	Ort	Sonnenhöhe
08.08.1997	17.35	Hörlitz	27,2°
29.03.2007	17.57	Regensburg	15,5°
11.07.2008	17.49	Dresden	29,6°
15.05.2011	18.17	Hörlitz	21,4°
11.05.2012	17.39	Dresden	26,9°

Ohne die statistische Aussagefähigkeit dieser kleinen Datenreihe überzustrapazieren, fällt doch auf, dass tiefe Sonnenstände (d.h. Sonnenhöhe $< 15^\circ$) darin nicht vorkommen. Von der optischen Theorie her gibt es allerdings keine Einschränkungen, d.h. auch bei Sonnenauf- oder -untergang wären Gespaltene Regenbögen möglich. Denkbar ist ein indirekter Einfluss: Für die Ausbildung der erforderlichen speziellen Tropfenmischung benötigt es wahrscheinlich eine höhere Dynamik in der Schauerwolkenentwicklung, die bei tieferem Sonnenstand und damit geringerer Sonneneinstrahlung nicht mehr gegeben ist.

Literatur

- [1] <http://www.atoptics.co.uk/rainbows/twin1.htm>,
C. Hinz, Meteoros Vol. 7, Nr. 6, 91 (2004),
A. Haußmann, Meteoros Vol. 11, Nr. 6 (2008), 113 und
I. Sadeghi et al., ACM Transactions on Graphics Vol. 31, Nr. 1, 3 (2012)
- [2] <http://www.meteoros.de/php/viewtopic.php?t=9492>
- [3] M. Großmann et al., Applied Optics Vol. 50, Nr. 28, F134 (2011)
- [4] <http://atmospherical.blogspot.de/2009/11/twinned-rainbow.html>

Noch einmal: der reverse Lampenbogen (Lampentaubogen bzw. Lampenregenbogen)

von Christoph Gerber, In der Neckarhelle 25, 691180 Heidelberg

Nach der Erstbeobachtung im März 2005 (*METEOROS* 8, 2005, 108–109) und den zusätzlichen Beobachtungen (*METEOROS* 10, 2007, 22–24) hatte ich im Oktober 2010 erneut Gelegenheit, die reversen Lampenbögen ausführlich zu beobachten. Genauer: den reversen Lampentaubogen, da alle meine Beobachtungen auf der betauten Wiese erfolgten. In drei aufeinander folgenden Nächten (12.–14. Oktober 2010) waren sie dermaßen stark ausgeprägt, dass ich bereits am ersten Abend versuchte, sie endlich fotografisch zu dokumentieren. Nach zahlreichen Versuchen ist es mir dann gelungen, auf einem Bild den Bogen schemenhaft festzuhalten. Daraus ergab sich dann die anzuwendende Taktik: die Belichtungszeit von 1 sec war bei 400 ISO auf meiner Canon PowerShot A510 ausreichend, um den Bogen zu erfassen, und kurz genug, um ihn während des Fahrens nicht gänzlich zu verwischen. Anstatt zu fahren, habe ich das Rad geschoben, während die rechte Hand die auf dem Sattel ruhende Kamera hielt. Bei der Belichtungszeit von 1 sec betrug die zurückgelegte Strecke jeweils etwa einen halben Meter – sie war also lang genug, um ausreichend viele lichtbrechende Tropfen einzufangen. Das Gras verwischte dabei natürlich, aber dies ließ den Bogen deutlicher erscheinen. Am ersten Abend gelangen mir bei mehreren Serien einige brauchbare Bilder. Am folgenden Abend sind mir viele Bilder gelungen, auch der vollständige Zyklus war klar erkennbar (Taf. 1–2). An einigen Stellen war der Bogen so hell, dass er selbst im Ruhen erkannt werden konnte: auf einigen "Standbildern" ist er sogar auch auszumachen. Den dritten Abend nutzte ich dann, um an den drei Situationen die Lage der Bögen besser zu beobachten und so hoffe ich, dass ich nun nicht nur die bisherigen Fehler bei der Interpretation eliminiere, sondern auch durch die leichtere Erkennbarkeit bei diesen Beobachtungen die tatsächliche Erscheinung nun richtig erfasst habe.

Am Abend des 30.03.2011 konnten nach einem frühabendlichen Regenguss (mit sehr schönem Regenbogen) erneut äußerst helle und eindrucksvolle Lampenbögen beobachtet werden. Die Umstände waren also denen vergleichbar, die ich bei der Entdeckung der Lampenbögen 2005 vorgefunden hatte: mehrere Stunden nach einem Regenguss. Diesmal war es ein recht sanfter Regenschauer ohne Wind(böen) gewesen: er setzte bereits mit dichten kleinen Tropfen ein und zog dann nach mehreren Minuten ebenso ab. Anschließend war der Regenbogen für eine halbe Stunde (18:12–18:40 MESZ) bei seinem Abzug zu beobachten. Als ich abends an der Wiese vorbeikam, "verfolgten" mich die Bögen überall: sie waren so hell, dass ich diesmal die Erscheinungen aller drei Situationen endgültig klären und damit "vereinheitlichen" konnte, was mir bisher nicht möglich gewesen war.

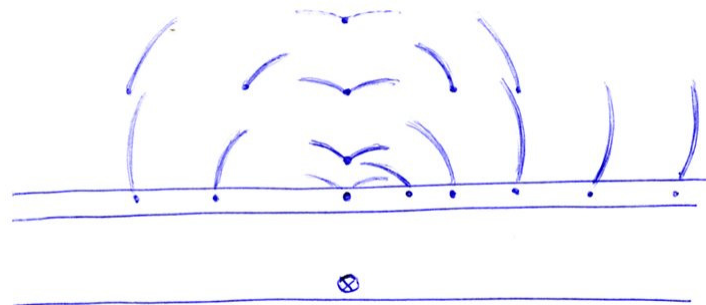


Abb. 1: Beobachter zwischen Lampe und Wiese (Situation 3) bzw. auf der Wiese (oben) (Kreis mit Kreuz) bezeichnet die Lampe, der Punkt jeweils eine Beobachterposition mit dem dazugehörigen Bogen. Die schmale Doppellinie bezeichnet den Radweg, die breite die daran anschließende Straße. Die Bögen befinden sich auf dem Gras der Wiese.

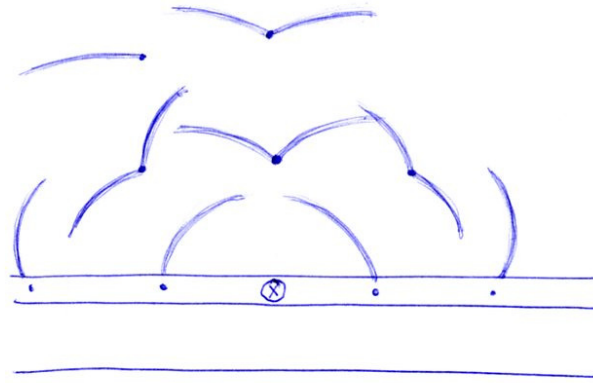


Abb. 2: Beobachter unter der Lampe (Situation 2) bzw. auf der Wiese (oben)

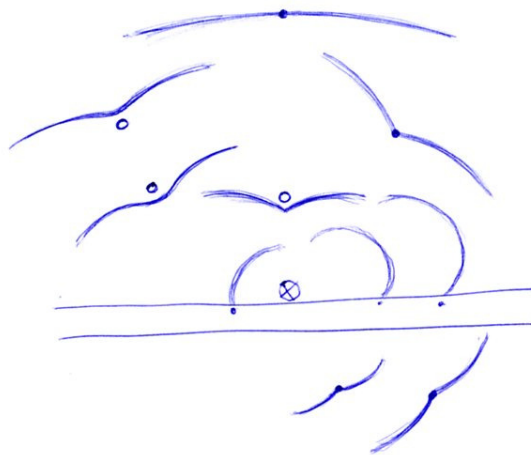


Abb. 3: Lampe zwischen Beobachter und Wiese (Situation 1) bzw. auf der Wiese. Die kleinen offenen Kreise stellen den Standort in den Fällen dar, in denen ich mich gebückt hatte; aufgrund dieser gebückten Haltung verläuft der Bogen versetzt zum Standort, und zwar in die Richtung, in die ich mich gebückt hatte. Die Höhe des Auges über der Wiesenfläche ist hier nicht weiter berücksichtigt.

Beobachtungen vom Oktober 2010

Situation 1: Lampe zwischen Beobachter und Wiese

Dies ist die Situation, die ich am häufigsten zu beobachten Gelegenheit hatte: "Beobachtung II" in *METEOROS* 8 (Lampe zwischen Beobachter und Bogen: vgl. Abb. 3 und Taf. 2). Da die Lampe relativ niedrig ist und weißes Licht ausstrahlt, wirkt der Bogen hier heller und ist allein aus diesem Grund viel häufiger zu beobachten als in den anderen beiden Situationen. Verblüffend war hier – was mir bei den bisherigen Beobachtungen entgangen war – wie auffällig der Bogen auf dem Boden "haftete": er ging nicht durch das Auge¹, sondern durch den Punkt unterhalb des Auges auf Bodenhöhe, also gewissermaßen durch die Füße. Ebenso verhielt es sich am Lampenende des Bogens: der Bogen lief auf den Fuß der Lampe, also dem Schnittpunkt Lampenmast und Boden, zu und war von der Lichtquelle völlig unabhängig.

¹ Dieser Vorstellung folgte ich lange Zeit und sie führte zu der Fehlinterpretation.

Während das Beobachter-Ende des Bogens gut auszumachen ist, verliert sich das Lampen-Ende irgendwo in Lampennähe. Auch ist der Bogen in unmittelbarer Lampennähe nicht zu beobachten gewesen. Was genau in unmittelbarer Lampennähe mit dem Bogen passiert, habe ich nicht visuell feststellen können. Auf den Fotos ist zu erkennen, dass der Bogen um die Laterne herumführt, es also weder Lampen- noch Beobachterende gibt, sondern beide gewissermaßen innerhalb des Kreisbogens stehen.

Ferner ist festzuhalten, dass der Bogen in Lampennähe etwa rechtwinklig vom Beobachter abgeht (der Bogen schneidet den Beobachter in der maximalen Lampenentfernung), während er mit zunehmender Entfernung etwas vorrückt (der Beobachter befindet sich nicht mehr in der (scheinbaren) maximalen Lampenentfernung des Bogens, sondern bereits im wieder zurückbiegenden Abschnitt). Das ergibt den Eindruck, dass der Bogen dem Beobachter leicht "vorausseilt".

Situation 2: Lampe über dem Beobachter

Diese Situation ähnelt der Situation 1, die Lampe befindet sich jedoch höher und etwa direkt über dem Beobachter (vgl. Abb. 2). Auch hier wird der Bogen beim Annähern kleiner und beim Entfernen größer; beim Annähern scheint er sich von hinten zu nähern, beim Entfernen nach vorne davonzueilen, da sich der Beobachter bei zunehmender Lampenentfernung nicht mehr im Scheitel des Bogens befindet (s. Situation 1).

Situation 3: Beobachter zwischen Lampe und Wiese

Diese Situation entspricht der "Beobachtung I" in *METEOROS* 8 (Lampe und Bogen auf entgegengesetzten Seiten des Beobachters, vgl. Abb. 1 und Taf. 1). Wie bereits in *METEOROS* 10 beschrieben, erscheint der Bogen in größerer Lampenentfernung zunächst unverändert, um in Lampennähe dann rasch kleiner zu werden. Die in *METEOROS* 10 vorgeschlagene Interpretation ist jedoch falsch: die angenommene "Schleife" existiert so gar nicht, denn es ist nicht ein Bogen im Spiel, sondern deren zwei: der eine ist beim Annähern sichtbar, der andere beim Entfernen, und beide überschneiden sich im Bereich der Lampennähe (auch dieses ist auf genannter Skizze falsch dargestellt)²: dann sind sie beide sichtbar. In der Praxis aber ist die Aufmerksamkeit auf einen einzigen gerichtet: entweder achtet man auf den verschwindenden, oder auf den auftauchenden; dass beide gleichzeitig sichtbar, sind entgeht dem Beobachter, da sie nicht aus dem Stand gesehen werden können: es kann nur einer von beiden verfolgt werden) (weiteres s.u.).

In Lampenferne ist hier das "Vorausseilen" des Bogens noch auffälliger als in den beiden bereits geschilderten Situationen (diesbezüglich ist die Skizze in *METEOROS* 10 ebenfalls zu korrigieren) – insofern stimmt das mit dem Bogen "hinter" dem Beobachter (entgegen der "Korrektur" in *METEOROS* 10!).

Da eine der Straßenlampen defekt war, gab es einen dunklen Bereich – und hier, wo das Gras nur spärlich beleuchtet war, hob sich der Bogen umso deutlicher ab – was aber nicht heißt, dass er hier heller gewesen wäre. Der Bogen war immerhin bis zur nächsten Lampe (die nicht brannte) zu erkennen. Das bedeutet, dass zwischen zwei aufeinander folgenden Lampen der Bogen irgendwann so schwach wird, dass er nicht mehr gesehen werden kann, weil er von dem Licht der folgenden Lampe überstrahlt wird. Unter günstigen Umständen können sogar die Bögen zweier Lampen gleichzeitig gesehen werden – fotografisch ließ sich dies im Oktober gut festhalten und im März sogar visuell beobachten.

2 Diese Interpretationsskizze erscheint mir nach den aktuellen, unten dargestellten Erkenntnissen schlichtweg abenteuerlich und grotesk! – aber nur durch wiederholtes Überprüfen lassen sich aufgestellte Thesen falsifizieren; und außerdem: theoretisch ist die "Minnaert-Zigarre" klar – aber bislang konnte ich nicht nachvollziehen, wie sie auf der Wiese tatsächlich aussieht. Die Skizze in *METEOROS* 10 hat sich in mehreren Details als ungenau bzw. falsch erwiesen und ist am Besten als Zwischenschritt beim Versuch anzusehen, diese meistens nur schwache und daher unvollständig zu erfassende Erscheinung zu verstehen. Die vorgeschlagene Schleife, die der Mittelpunkt der einzelnen Bögen beschreiben sollte, ist letzten Endes nichts anderes als ein "Apfelschnitt" (wobei die γ -Schleife zu einem spitzen V zu reduzieren ist); die Fehlinterpretation liegt also darin, dass die Bögen nicht als "Apfelschnitte" erkannt, sondern als Kreise interpretiert wurden).

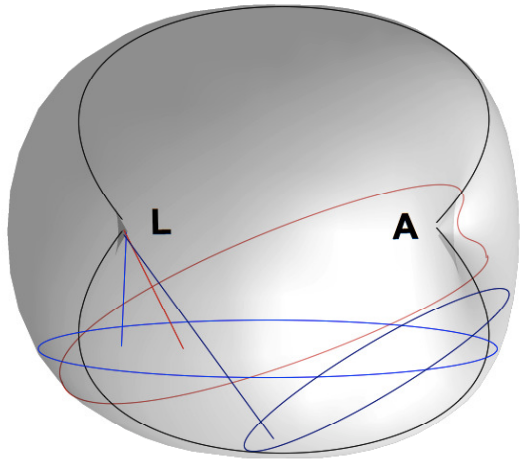


Abb. 4a: Darstellung des dreidimensionalen „Apfels“ aus allen möglichen Ebenen, die Auge (A) und Lichtquelle (L) verbinden. Ein Schnitt durch diesen „Apfel“ ist schwarz dargestellt: Die "Pole" des Apfels laufen von außen kommend spitz zusammen (daher die Bezeichnung "Apfelschnitt"). **Blau** ist ein etwa horizontaler Schnitt, bei dem Auge und Lampe annähernd gleich hoch über der Schnittebene liegen. Der entstehende Bogen bildet einen Kreis auf dem Boden, der Lampe und Beobachter einschließt. **Dunkelblau** gibt den Fall wieder, in der die Lampe höher als das Beobachteraue ist. Auch hier ist ein Kreis zu beobachten. **Rot** ist ein Sonderfall: die Ebene verläuft ganz in der Nähe des Beobachterauges. Dann bildet der Bogen in Augennähe eine Schlangenlinie, da die Ebene den "Poltrichter" des Apfelschnittes schneidet. Je näher das Auge an der Ebene ist, desto spitzer ist der Gegenbogen ausgebildet.

des Apfelschnittes schneidet. Je näher das Auge an der Ebene ist, desto spitzer ist der Gegenbogen ausgebildet.

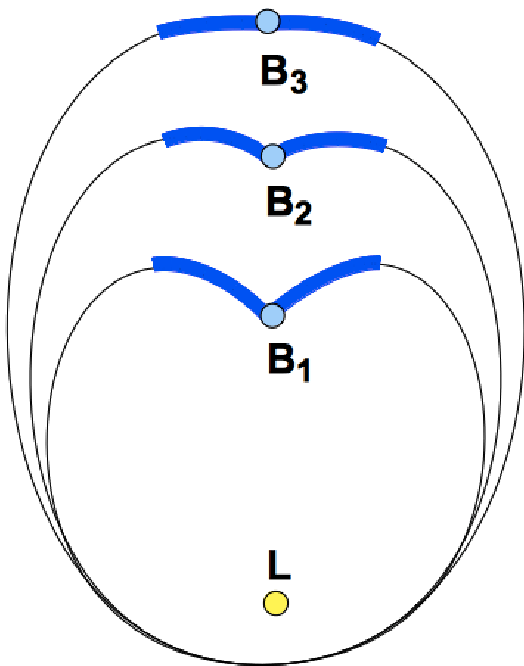


Abb. 4b: Schema zur Erklärung der Erscheinungen bei Situationen 1 und 2

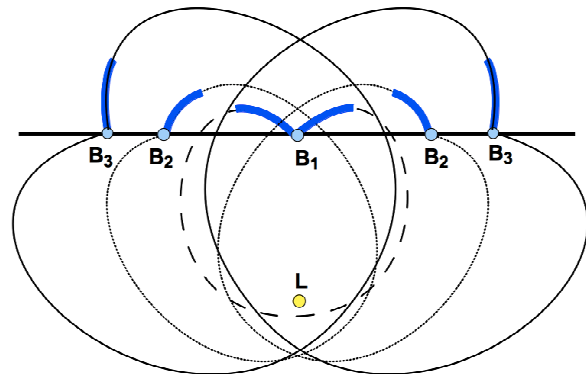


Abb. 4c: Schema zur Erklärung der Erscheinungen bei Situation 3

Die Digitalbilder zeigten auch noch ein Überraschendes Ergebnis: Der Bogendurchmesser verkleinert sich keinesfalls wie auf der Skizze in METEOROS 10 angegeben: er bleibt nämlich nahezu gleich groß und scheint stets Beobachter und Lampe zu umschließen. Das sichtbare Segment wandert von der Wiese (neben dem Beobachter) auf die Straße zu (Bogen vor dem Beobachter): dieses wird immer kürzer (bis der Bogen schließlich gänzlich auf dem Weg zu liegen kommt und dort aufgrund der fehlenden Regentropfen unsichtbar ist), nicht aber der Kreis kleiner. Tatsächlich dürfte der Bogen in Lampennähe etwas kleiner sein als in Lampenferne, aber der Unterschied ist ohne genaue Messungen nicht festzustellen, da

die Entfernung des Beobachters in Lampennähe von dieser bereits relativ groß ist und der Kreis – im Gegensatz zu den Situationen 1 und 2 – nicht auffällig kleiner wird.

Zusätzliche Beobachtungen am 30. März 2011 und endgültige Klärung

Wie oben bereits angedeutet, waren die Umstände an diesem Abend nahezu ideal. Die Bögen schienen den Beobachter regelrecht zu verfolgen – so auffällig waren sie! So ähnlich muss es am Entdeckungsabend fast auf den Tag genau vor sechs Jahren (29. März 2005) gewesen sein. Dennoch erschienen mir die Bögen diesmal viel auffälliger – vielleicht weil ich sie schon kannte? Die Veränderungen des Bogens in den drei verschiedenen Situationen waren bereits bekannt und soweit geklärt. Was konnte also noch zusätzlich an Information gewonnen werden? Zum einen das "Hellfeld" über der Glorie, also oberhalb des Kopfschattens. Was hier zu sehen ist, war nie richtig zu erkennen, zu diffus war diese Erscheinung. Mal vermutete ich eine [Gamma]-Schleife, mal einen V-förmigen Bogen, meistens aber nur ein diffuses Feld. Diesmal waren die Reflexe so hell, dass ich die Bögen am äußeren Blickfeld wahrnehmen konnte, während ich den Bereich oberhalb der Glorie anvisierte. Die Bögen waren klar zu erkennen, aber keinerlei Struktur im "Oppositionsbereich": es blieb bei einem diffusen und etwa V-förmigen "Hellfeld", an dessen Scheitel sich die Glorie befand. Die Erscheinung in diesem Bereich ist vermutlich nur theoretisch zu klären.

Die Bögen waren diesmal wieder so hell, dass sie bequem auch zu Fuß gehend zu erkennen waren. Wieder einige Digitalbilder geschossen – aber das war ja das bereits bekannte. Von der Stadt kommend fing ich natürlich mit der Situation 3 ("Beobachtung I" wie beim ersten Mal) an. Die weiteren Beobachtungen – und das war das Neue – dann "zu Fuß" gemacht. Direkt gegenüber der Lampe am Wiesenrand stehend konnten tatsächlich beide Bögen gesehen werden: sie liefen beim Beobachter zusammen bzw. schnitten sich unter dessen Füßen. Beim Hineingehen ins Feld (auf der von der Lampe ausgehenden Linie, die den Straßenrand rechtwinklig kreuzt) blieben sowohl die beiden Bögen als auch der Schnittpunkt zu Füßen des Beobachters erhalten (Abb. 1). Je weiter weg von der Lampe, desto flacher wurde der Schnittwinkel beider Bögen. Seitwärts versetzt verschwand auf einmal einer der Bögen: es war nur noch der zu sehen, der von der Straße weglief. Der andere wurde unsichtbar – vermutlich aus dem einfachen Grund, dass hier der Bogen in Richtung der anderen Straßenlampen lag und somit durch die Aufhellung des Grases nicht mehr wahrgenommen werden konnte. Zurück am Wiesenrand (in einiger Entfernung von der Lampe) zeichnete sich der Bogen fast als Viertelkreis auf der Wiese ab. Diese Beobachtungen ließen sich in gleicher Weise bei Situation 2 wiederholen (Abb. 2): Auf der Wiese stehend unterschied sich die Situation nicht mehr von Situation 3, da der Beobachter auf der "Wiesenseite" der Lampe stand.

Aber erst am Ende der Strecke bei der niedrigeren und weißen Lampe (Situation 1 bzw. "Beobachtung II") ließ sich die Erscheinung endgültig klären: Diese Beobachtungen stellten den absoluten Höhepunkt meiner Lampenbogen-Sichtungen dar und verhalfen zum letztendlichen Verständnis des Geschehens. Ich entfernte mich möglichst weit von der Lampe in die Wiese hinein, so weit, dass der Bogen gerade noch zu erkennen war (Abb. 3, ganz oben). Ich sah ihn rechts, ich sah ihn links – aber zu meiner großen Überraschung waren es nicht mehr zwei Bögen die sich in flachem Winkel trafen, sondern es war ein einziger durchgehender Bogen! Was war passiert? Ich näherte mich der Lampe, und sah wieder die beiden Bögen, sich in einem Winkel treffend. Aber es gab keine Fortsetzung der einzelnen Bögen. Ihr Schnittpunkt war zugleich ihr Anfang bzw. ihr Ende. Und am Wiesenrand dicht neben der Lampe sah ich den erwarteten einen Bogen: er zog einen Viertelkreis bis querab von der Lampe! Also war auch die Interpretation hin-fällig, dass der Kreis Beobachter (Auge) und Lampe (Lichtquelle) einschließt (korrekt: deren beiden vertikale Projektionen auf die Wiesenfläche). Wieso passten diese Beobachtungen nicht zu den beiden anderen Situationen? Ich ging noch einmal zurück auf die Wiese und versuchte die Beobachtung zu klären. An einer bestimmten Stelle fiel dann der Groschen und die tatsächliche Gestalt des Lampenbogens zeigte sich. Ich stand da, nach vorne gebeugt, den Oberkörper vor und zurück Bewegend (zu dieser späten Stunde gab es keine Zuschauer, die diesen "Spinner" auf der Wiese gesehen hätten...): unter mir (und hier zeigte sich in aller Deutlichkeit, dass der Bogen senkrecht unter dem Auge auf der Wiese "lag") und zu beiden Seiten der Bogen; er bewegte sich gemeinsam mit meinem Körper bzw. den Augen. Und an der

genannten Stelle sah ich es: es waren nicht zwei Bögen, die sich schnitten, sondern beide Bögen waren durch einen ihnen entgegen gekrümmten Abschnitt miteinander verbunden! (Abb. 3, links) Heureka! Das war's: Ich hatte bisher immer zwei Bögen gesehen und sie als solche beschrieben (vgl. Abb. 8–10 in *METEOROS* 6, 2006, 62). Es ist aber beides nur ein und derselbe Bogen! Da es nur ein einziger Bogen ist, kann es an der Schnittstelle gar keine Fortsetzung der beiden Einzelsegmente geben – denn hier beginnt bzw. endet der Bogen. Es war genau der "Apfelschnitt" von Christian Fenn. Das ist der entscheidende Punkt, und den hatte ich mir in der Theorie letztendlich doch nicht vorstellen können. Erst als ich den („geschlängelten“) Bogen unter mir sah, begriff ich, was ich sah, weil es mir theoretisch bekannt war. Und jetzt mit einem Mal passt alles zusammen! Meine ganzen bisherigen Interpretationsansätze (Bogen als Kreis durch Auge und Lichtquelle) entpuppen sich als völlig verfehlt: es sind gar keine "Kreise", sondern "Schnitte durch einen Apfel"!³ Abb. 4a gibt schematisch einen dreidimensionalen Apfel wieder, in dem vier Schnitte hervorgehoben sind: sie zeigen unterschiedliche Formen des Bogens, je nachdem, wie die (durch die Wiese gebildete) Ebene den Apfel schneidet. Der "vorausseilende" Bogen, die sich schneidenden Bogensegmente: alles findet nun eine einfache und elementare Klärung (Abb. 4b–c). Nochmals: Heureka! Jetzt, da mir auch die dreidimensionale Geometrie der Lampenbögen klar geworden ist, lässt sich eigentlich jeder beobachtete Bogen zwanglos erklären – und alle drei Situationen erweisen sich als Spezialfälle einer einzigen und einheitlichen Erscheinung. Die auffälligen Unterschiede zwischen der Situation 1 und den Situationen 2 und 3 sind geometrisch bedingt. Um den „geschlängelten“ Bogen zu erkennen, hatte ich mich gebückt, und daher war die Augenhöhe über dem Boden sehr gering: der „Schlangenbogen“ ist nur in kurzem Abstand zum Auge zu sehen. Damit sollte das Grundprinzip der Lampentaubögen klar sein.

Zusammenfassung und Aussichten

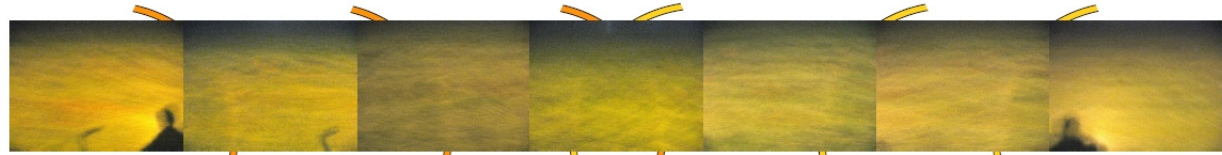
Nach meinen bisherigen Beobachtungen ist der Lampenbogen weitaus häufiger, als ich zunächst angenommen hatte. Er ist in allen drei denkbaren Konstellationen sichtbar: Beobachter zwischen Lampe und Bogen, Lampe zwischen Beobachter und Bogen, und Lampe über dem Beobachter. Die Größe des Bogens (und seine Helligkeit) hängt von der Entfernung des Beobachters von der Lampe ab: je weiter weg, desto größer. Die Helligkeit nimmt bei Annäherung zu, allerdings ist die Helligkeit des beleuchteten Grasses in unmittelbarer Lampennähe (zumindest in meinem Falle) größer als die Helligkeit des Bogens, weshalb er dann nicht mehr visuell zu erkennen ist.

Der Lampenbogen ist unter drei Bedingungen sichtbar: bei Tau (am häufigsten), bei Nebelbildung, wenn sich ebenfalls feinste Tröpfchen auf dem Gras bilden bzw. niederschlagen, und äußerst selten auch nach Regen (aber auch hier dürfte Taubildung den Ausschlag geben). Die beiden Beobachtungen nach Regen waren die entscheidenden: bei der ersten bin ich überhaupt auf das mir damals völlig unerklärbare Phänomen gestoßen, bei der zweiten ist mir (erst) die Klärung der Bögen gelungen. Auffällig ist, dass ich bereits fünf Jahre (2000–2005) an dieser Wiese vorbeifuhr, und das Phänomen nicht beobachtet hatte. Danach war es dann häufiger der Fall, weil ich darauf achtete. Aber es mussten noch einmal genau sechs Jahre vergehen, bis ein erneuter Regen die endgültige Klärung brachte. Die Lampenregenbögen sind nur ausnahmsweise zu sehen: so oft ich nach einem Regen Ausschau nach den Bögen hielt, sie waren einfach nicht da. Regentropfen sind offenbar zu groß und zu selten, um einen deutlich sichtbaren Bogen zu erzeugen. Daher kam der zweite *Regen*-Bogen doch überraschend – ich rechnete zwar nicht mit Tau, aber er spielte wohl die entscheidende Rolle: denn je kleiner die Tropfen, desto heller die Bögen. Winzigste Tropfen, wenn die Taubildung noch nicht zu bemerken ist, liefern offenbar die auffälligsten Erscheinungen.

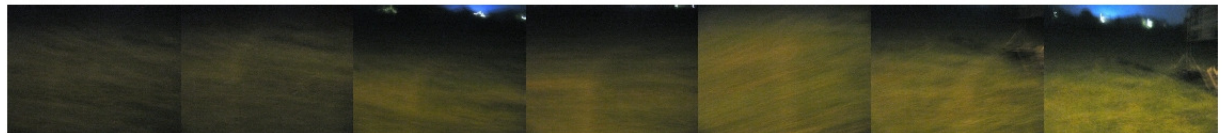
3 Trotz der Vorarbeit von Christian Fenn und seine praktische Demonstration mit einem Apfel auf einem AKM-Seminar stand ich bei der „Umsetzung auf die Wiese“ doch lange Zeit auf dem Schlauch...



Sequenz 1 – Zwischen zwei brennenden Lampen: ein Bogen zu jeder Lampe (Aufnahmen querab zum Weg)



Sequenz 2 – Zwischen zwei brennenden Lampen: ein Bogen zu jeder Lampe (Aufnahmen querab zum Weg)

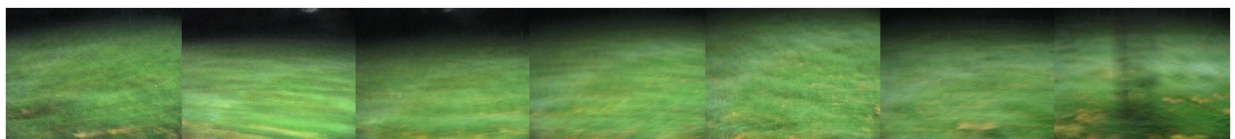


Sequenz 3 – Zwischen zwei Lampen, nur eine brennend: nur ein Bogen (Aufnahmen querab zum Weg)

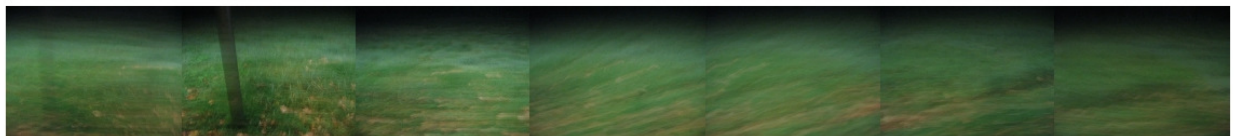


Sequenz 4 – Annäherung an eine Lampe (Aufnahmen schräg nach vorne)

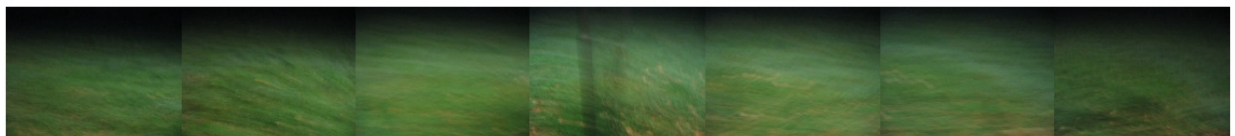
Tafel 1: Sequenzen zu Situation 3 (vgl. Abb. 1 und 4c) (12./18./25.10.2010)



Sequenz 5 – Lampe zwischen Beobachter und Wiese (Aufnahmen querab zum Weg; rechts mit Laternenmast)



Sequenz 6 – Lampe zwischen Beobachter und Wiese (Aufnahmen querab zum Weg; links mit Laternenmast)



Sequenz 6 – Lampe zwischen Beobachter und Wiese (Aufnahmen querab zum Weg; Laternenmast in der Mitte)



Komposit mit Laternenmast in der Mitte

Tafel 2: Sequenzen zu Situation 1 (vgl. Abb. 3 und 4b) (13.10.2010)

Die Länge des Grases ist ohne Belang. Da bei der Erstbeobachtung das Gras noch recht kurz war, lag die Vermutung nahe, der Bogen könne sich nur auf einer homogenen Wiese bilden. Aber er ist auch sichtbar

bei "wildem" Bewuchs – die Halmlänge spielt also für die visuelle Beobachtung keine entscheidende Rolle. Für die Fotografie ist dagegen kurzes Gras von großem Vorteil, da hier die Abdeckung/Beschattung entfällt.

Hinweis auf das mögliche Vorhandensein der Lampenbögen ist ein sehr stark um den Schatten des Kopfes ausgebildeter Heiligenschein (Glorie) – dann lohnt es sich, nach den Bögen Ausschau zu halten. Die Bedingungen sind: eine flache Wiese an einer beleuchteten Straße außerhalb oder am Rand einer Ortschaft (damit das Streulicht nicht die Bögen überstrahlt; hierzu ist auch auf ein geringes Verkehrsaufkommen zu achten, denn wiederholt musste ich die Beobachtungen unterbrechen, da vorbeifahrende Wagen die Wiese unter Umständen heller beleuchteten als die Bögen hell waren). Von großem Vorteil dürfte auch die Flussnähe sein (auf der anderen Straßenseite fließt der Neckar) bzw. eine feuchte Niederung, die zur Nebel- bzw. Taubildung neigt. Ich habe noch keinen Versuch unternommen, sie mit einer hellen Taschenlampe zu erzeugen.

Zum Schluss kann ich nur eins wünschen: viel Erfolg bei der Suche nach und der Beobachtung von Lampentaubögen!



Tafel 3a und 3b: Komposit zu Situation 1 (19.03.2012)

Redaktionelle Mitteilung

Die nächste Ausgabe von *METEOROS* wird erst Ende August als Doppelausgabe erscheinen, da die Verantwortlichen für Redaktion, Druck und Versand in diesem Jahr so versetzt in ihren wohlverdienten Urlaub fahren, dass von Ende Juni bis Mitte August keine redaktionelle Arbeit möglich ist. Wir bitten um Verständnis.

André Knöfel, Jürgen Rendtel, Ina Rendtel



English summary

Visual meteor observations in April 2012:

13 observers recorded data of 514 meteors in 51.05 hours distributed over ten nights. Ten of these observers were active in the Lyrid maximum night.

The Lyrids 2012:

reached their maximum ZHR of about 25 on April 22 near 2h UT according to the IMO quicklook analysis. This rate is higher than the long-term average (18), but was calculated assuming a constant $r=2.1$. Due to variable weather conditions, the profile is composed of many intervals from different locations and variable correction factors.

Video meteor observations in April 2012:

17 of the 64 camera systems were active in 20 or more nights. About 15200 meteors in more than 5200 hours have been recorded. The video data show a clear Lyrid maximum on April 22 at 2 UT. A smooth complete flux profile results from the combination of the data obtained in 2011 and 2012. Three weak showers are analysed and compared with previous results.

Hints for the visual meteor observer in July and August 2012:

Capricornids and Southern delta-Aquariids cause slightly increasing rates in July. The Perseid maximum can be observed with decreasing lunar interference; in the maximum night the crescent becomes visible after about 0 UT. The Aurigids at the end of August are usually weak.

Halo observations in March 2012:

26 observers noted 245 solar haloes on 26 days and 54 lunar haloes on nine days. Additionally, five haloes on snow covered ground or diamond dust were recorded on four days. The halo activity was even lower than in 2011 due to persistent high-pressure regions.

A split rainbow observed on 2012 May 11 over Dresden:

is described and analysed. Five respective observations are listed.

Observations of rainbows on grass caused by artificial light sources:

in different positions are explained and compared with model analyses.

Unser Titelbild...

... zeigt einen gespaltenen Regenbogen am 11. Mai 2012 um 17:39:12 MESZ über Dresden. Kamera: Pentax K-5 + Pentax DA 18-55 mm bei 40 mm. Kontrastanhebung und unscharfe Maskierung. Siehe Beitrag auf Seite 139 in dieser Ausgabe von *METEOROS*.

Foto: Alexander Haußmann, Dresden

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, Hammer Landstraße 24, 20537 Hamburg

Bezugspreis: Für Mitglieder des AKM ist 2012 der Bezug von *METEOROS* im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Für den Jahrgang 2012 inkl. Versand für Nichtmitglieder des AKM 25,00 €. Überweisungen bitte mit der Angabe von Name und „Meteoros-Abo“ an das Konto 2355968009 für den AK Meteore bei der Berliner Volksbank Potsdam, BLZ 10090000

(IBAN: DE29100900002355968009 BIC: BEVODEBB)

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

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