

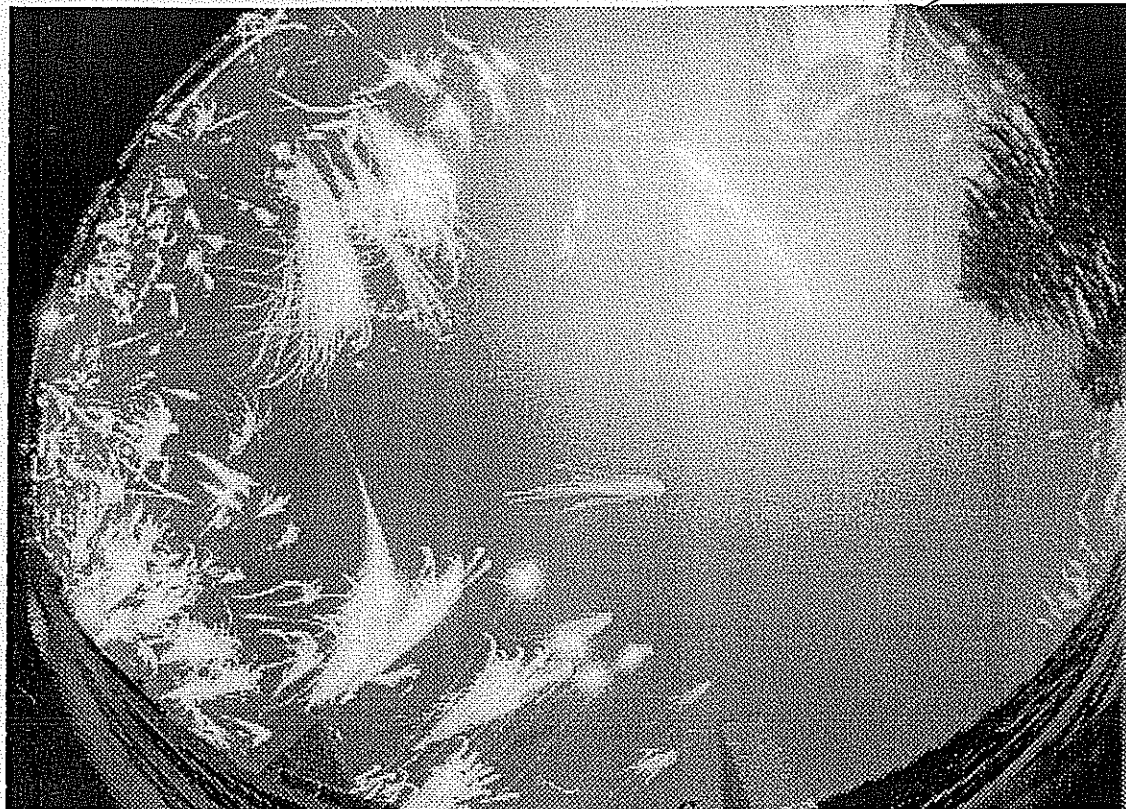
---

# METEOROS

ISSN 1435-0424

Jahrgang 2

Nr. 1/1999



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

---

Aus dem Inhalt:	Seite
Meteorbeobachtungen im Dezember 1998 .....	2
Geminiden 1998 .....	3
Das Meteorjahr 1998 .....	4
Leoniden 1998 – Resultate der ersten Auswertung .....	6
Hinweise für den visuellen Beobachter – Februar-März 1999 .....	9
Leoniden-Schweife .....	10
Feuerkugelnetz – Einsatzzeiten Dezember 1998 .....	10
Halos im November 1998 .....	12
Schneedeckenhalos im Dezember 1998 .....	14
Vierfacher „Grüner Strahl“ auf dem Fichtelberg .....	15
Moving Ripples – Rätselhafte Wellenmuster in Sonnenhalos .....	16
AKM-Seminar 1999 .....	18
1999: Februar ohne Vollmond! .....	20

---

# Meteorbeobachtungen im Dezember 1998

Jürgen Rendtel, Gontardstraße 11, 14471 Potsdam

Nach dem Jahreshöhepunkt im November hätte der Dezember mit zwei Meteorstrom-Maxima einen guten Beitrag zur positiven Bilanz des Jahres beisteuern können. Leider wurden die Bemühungen der Beobachter nicht durch wolkenfreien Himmel belohnt: Die Lücken zum Geminidenmaximum blieben rar (ausführlicher Bericht auf Seite 3), und bei den Ursiden erlaubte die Wetterlage nicht einmal „vernünftige Lückenbeobachtungen“. So schloß der Dezember das Jahr 1998 mit einer mageren Bilanz ab, wie auch aus der Übersicht von Harald Seifert ab Seite 4 hervorgeht. Später eingegangene Berichte sind diesmal nicht als Nachträge in der Übersichtstabelle enthalten.

Dt	T <sub>A</sub>	T <sub>E</sub>	λ <sub>☉</sub>	T <sub>eff</sub>	m <sub>gr</sub>	total n	Ströme/sporad. Meteore					Beob.	Ort	Meth.	c <sub>F</sub> u. Bem.	
							GEM	XOR	MON	HYD	SPO					
<b>Dezember 1998</b>																
08	1805	1920	256.49	1.20	6.07	8	3	0	0		5	SCHTH	11691	P		
09	1712	1845	257.48	1.50	6.07	11	0	3	0		8	RENJU	11151	P		
09	1845	2018	257.54	1.50	6.03	11	3	0	0		8	RENJU	11151	P		
09	1858	2013	257.54	1.22	5.54	6	0	0	2		4	LACSY	11812	P		
09	1858	2012	257.54	1.08	5.95	8	2	0	1		5	SEIHA	11851	P		
09	1905	1915	257.53	0.07		1						BOTFR	11930	C		
09	2011	2158	257.61	1.68	6.15	18	2	2	1	0	13	NATSV	11159	P		
10	1750	1830	258.50	0.60		5	1				4	BOTFR	11930	C		
10	2040	2158	258.63	1.25	5.87	9	3	0	1	0	5	SEIHA	11851	P		
11	1850	2100	259.59	2.10	6.05	16	2	1	3		10	RENJU	11151	P		
11	1957	2103	259.61	1.05	5.45	7	3	0	0	0	4	SEIHA	11851	P		
11	2003	2115	259.62	1.13	6.00	12	1	1	1	0	9	NATSV	11149	P		
11	2325	0055	259.77	1.48	6.03	22	10	1	2	1	8	SEIHA	11851	C		
13	2142	2232	261.72	0.55	6.20	28	23	2	0		3	RENJU	11151	C		
13	2214	2233	261.73	0.32	6.23	14	11	0	0		3	NATSV	11151	C		
14	0004	0034	261.81	0.45	5.82	14	12	0			2	ENZFR	11131	C		
14	0036	0105	261.83	0.43	5.80	23	18	1			4	ENZFR	11131	C		
							GEM	URS	MON	COM	SPO					
17	1700	1849	265.61	1.76	6.17	13	0	1	1		11	RENJU	11151	P		
17	1849	2038	265.68	1.76	6.02	14	2	0	1		11	RENJU	11151	P		
17	2050	2141	265.75	0.85	5.90	4	1	0		0	3	ENZFR	11131	P		
17	2149	2230	265.79	0.60	6.10	8	2	1		1	4	ENZFR	11131	P		
20	1633	1740	268.63	1.04	5.92	12		4			8	NATSV	11149	P		
20	1927	2035	268.75	1.05	5.67	2		0			2	ENZFR	11131	P		
21	0200	0320	269.04	1.28	6.21	11		4		3	4	RENJU	11157	P		
21	1834	1915	269.72	0.65	6.01	4		1			3	RENJU	11157	P		
21	2000	2105	269.79	1.00	5.75	5		0			5	ENZFR	11131	P		
21	2110	2150	269.83	0.58	5.83	5		0			5	ENZFR	11131	P		
22	2151	2212	270.88	0.33	5.70	3		1		0	2	RENJU	11157	P		
23	2039	2216	271.87	1.57	6.35	9		1		0	8	SEIHA	11829	P		
23	2232	2346	271.94	1.18	6.27	9		1		2	6	SEIHA	11829	P		
29	0249	0400	277.22	0.95	5.62	5					2	3	ENZFR	11127	P	
							QUA	DCA		COM	SPO					
31	0519	0552	279.35	0.52	5.93	7	2	0		2	3	RENJU	11157	P		

Im Dezember 1998 wurden von sieben Beobachtern in 25 Einsätzen (31 Intervalle, 12 Nächte) innerhalb von 32.73 h effektiver Beobachtungszeit 324 Meteore notiert.

Beobachter	T <sub>eff</sub> [h]	Nä. (Int.)
BOTFR Franziska Böttcher, Crottendorf	0.67	2 (2)
ENZFR Frank Enzlein, Eiche	5.91	5 (8)
LACSY Sylvio Lachmann, Dresden	1.22	1 (1)
NATSV Sven Näther, Wilhelmshorst	4.17	4 (4)
RENJU Jürgen Rendtel, Potsdam	11.95	8 (10)
SCHTH Thomas Schreyer, Jena	1.20	1 (1)
SEIHA Harald Seifert, Großröhrsdorf	7.61	4 (6)

**Beobachtungsorte:**

11127	Eiche/Hönow, Brandenburg (52°33'N; 13°38'E)	11691	Porstendorf, Thüringen (50°59'N; 11°39'E)
11131	Werftpfuhl/Tiefensee, Brb. (52°40'N; 13°47'E)	11812	Radebeul, Sachsen (51°7'N; 13°37'E)
11149	Wilhelmshorst, Brandenb. (52°19'40"N; 13°3'50"E)	11829	Steina, Sachsen (51°12'6"N; 14°3'46"E)
11151	Golm, Brandenb. (52°23'57"N; 12°56'38"E)	11851	Großröhrsdorf, Sa. (51°8'19"N; 14°0'21"E)
11157	Potsdam/Wildpark, Brandenb. (52°23'N; 13°1'E)	11930	Crottendorf, Sachsen (50°31'N; 12°58'E)
11159	Bochow, Brandenburg (52°23'N; 12°48'E)		

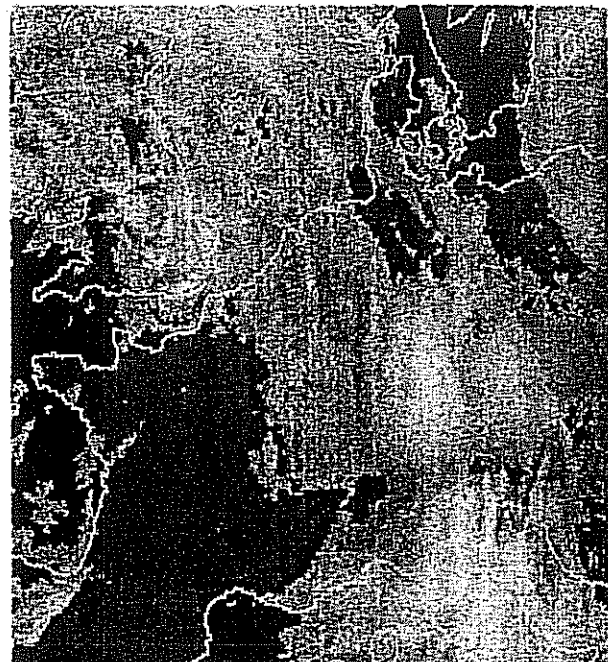
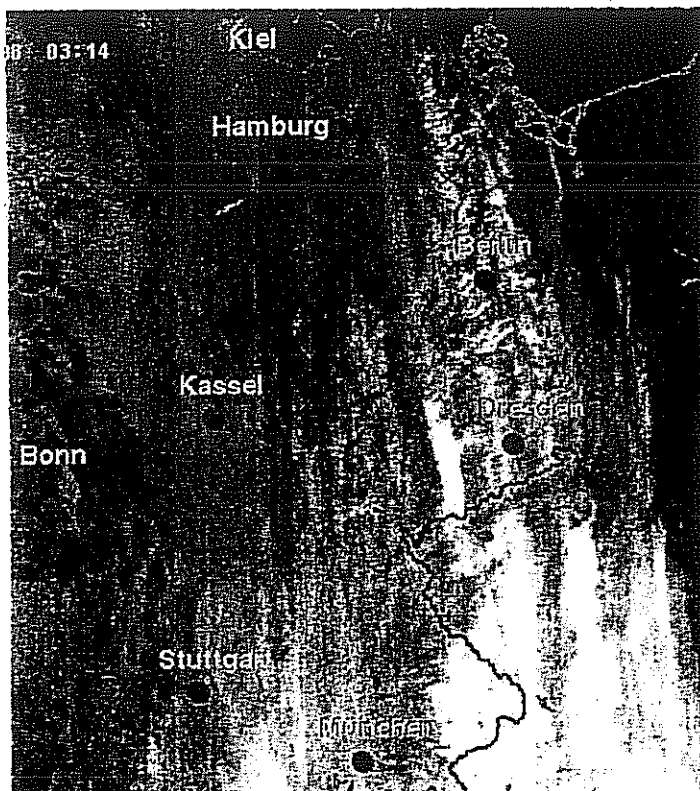
**Erklärung der Übersichtstabelle visueller Meteorbeobachtungen**

Dt	Datum des Beobachtungsbeginns (UT), wie in der VMDB der IMO nach T <sub>A</sub> sortiert
T <sub>A</sub> , T <sub>E</sub>	Anfang und Ende der (gesamten) Beobachtung; UTC
λ <sub>☉</sub>	Länge der Sonne auf der Ekliptik (2000.0) zur Mitte des Intervalls
T <sub>eff</sub>	effektive Beobachtungsdauer (h)
m <sub>gr</sub>	mittlere Grenzhelligkeit im Beobachtungsfeld
total n	Anzahl der insgesamt beobachteten Meteore
Ströme/spor. Met.	Anzahl der Meteore der angegebenen Ströme bzw. der sporadischen Meteore
Beob.	Code des Beobachters (IMO-Code)
Meth.	Beobachtungsmethode, wichtigste: P = Karteneintragungen (Plotting) und C = Zählungen (Counting)
Ort u. Bem.	Beobachtungsort (IMO-Code) sowie zusätzliche Bemerkungen, Bewölkung (C <sub>F</sub> > 1),...

## Geminiden 1998

Jürgen Rendtel, Gontardstraße 11, 14471 Potsdam

Das Geminidenmaximum stand bevor, und am Himmel zeigten sich nur dichte Wolken, die mit hoher Geschwindigkeit zogen. Alle Satellitenbilder und Prognosen sprachen nur für viele weitere Wolken. Eine Aussicht auf klaren Blick bestand also nicht, bis sich am Abend erste Lücken zeigten. Sollte es vielleicht ähnlich wie bei den Quadrantiden zum Jahresbeginn doch noch Chancen für einige längere Lücken im Verlaufe der Nacht reichen? Anrufe beim Deutschen Wetterdienst (DWD) in Potsdam ließen eine gewisse Hoffnung aufkommen.



Wolken in der Nacht 13./14.12.1998 - links das Bild vom DLR (03:14), rechts vom DWD (00:00 UT). Auf die scheinbare Wolkenlücke über Niedersachsen warten wir heute noch ...

Die Reduzierung von Wetterstationen mit menschlicher Besatzung zu nächtlicher Zeit führte schließlich dazu, daß drei Beobachter (Rainer Arlt, Sven Näther, Jürgen Rendtel) in Golm auf eine angekündigte Zone mit Lücken warteten. Diese Lücken deuteten sich auf dem Satellitenbild an, das vom DWD erhältlich war. Schaut man dagegen auf ein anders bearbeitetes - hier vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt - wird gleich offensichtlich, daß über Niedersachsen überhaupt kein wolkenarmer Bereich war und daß lediglich der äußerste Nordosten (Uckermark) noch eine gewisse Zeit wolkenarm blieb. Die Satellitenbilder sind also immer „mit Vorsicht zu genießen“.

Die Ausbeute der Beobachter blieb also sehr bescheiden (siehe auch Tabelle auf Seite 2). Rainer war erst nach der „Golmer Lücke“ erschienen und ging dadurch sogar leer aus. Das war sehr schade, denn die Raten waren Geminiden-typisch hoch, und es gab viele helle Meteore. Wie die Auswertung internationaler Daten zeigte, gab es ein Geminidenmaximum, das weitgehend dem erwarteten Bild entsprach. Die ZHR sind aus dem *IMO-Shower Circular* vom 17. Dezember, zusammengestellt von Rainer Arlt. Die Daten sind somit vorläufige Werte.

Datum	Zeit (UT)	$\lambda_{\odot}$	ZHR	$n(\text{GEM})$
Dez 10	2000	258.576	3.0±1.6	12
Dez 11	0800	259.090	6.2±0.8	54
Dez 12	0000	259.746	17.4±1.6	114
Dez 12	0500	259.981	16.7±1.5	128
Dez 13	0030	260.799	25.5±1.8	202
Dez 13	1230	261.313	38.6±2.1	335
Dez 13	1600	261.462	47.7±1.6	929
Dez 13	1840	261.571	47.4±1.6	879
Dez 14	0040	261.825	57.8±2.5	537
Dez 14	0600	262.048	102.7±3.6	807
Dez 14	0930	262.201	68.2±2.1	1087
Dez 14	1220	262.319	43.4±1.6	779
Dez 14	1550	262.464	29.8±1.9	247
Dez 14	1820	262.576	45.6±1.9	585
Dez 14	2140	262.714	37.8±1.5	628
Dez 15	0820	263.165	11.6±1.7	43

Dieses Ergebnis kann erfahrungsgemäß nach Eingang weiterer Daten hinsichtlich der zeitlichen Auflösung und der Genauigkeit verbessert werden. Hier wurde zunächst generell mit  $\tau = 2.6$  gerechnet. Die Korrektur auf Zenitposition des Radianten erfolgte mit  $1/\sin(h_R)$ . Da die Abstände der einzelnen ZHR-Werte noch ziemlich groß sind, dürfte sich auch noch ein anderer Zeitpunkt für das Maximum ergeben, und auch die Höhe des Maximums wird erst nach Auswertung der Helligkeitsdaten zuverlässig bestimmbar. Die wenigen ZHR-Werte der AKM-Beobachter finden sich im Mittel bei  $\lambda_{\odot} = 261^{\circ}8$  und lagen um 60.

## Das Meteorjahr 1998

*Harald Seifert, Am Steinbruch 4, 01900 Großröhrsdorf*

1998 gab es aus unserer Sicht vier große Meteor-Ereignisse: Der unerwartete Ausbruch der Juni-Bootiden (JBO), die erwartete hohe Aktivität der Draconiden (GIA), die aber meines Erachtens wegen der Leoniden zu wenig beachtet wurde, natürlich die Leoniden (LEO) und den Beinahe-Meteoritenfall in der Lausitz. Für Beobachter in Deutschland waren alle drei Ausbrüche nur schwer zu beobachten. Das Wetter ...

Die erste Beobachtung des Jahres 1998 machte am 1. Januar Matthias Growe. Die Quadrantiden (QUA) konnten gut beobachtet werden, teilweise in Wolkenlücken, nur das Maximum war für Deutschland nicht sichtbar. Die Brillanz der Quadrantidenmeteore hat aber sicherlich die Beobachter entschädigt. Ich halte die Quadrantiden für die „schönsten“ Meteore. Fast 40 Stunden und 384 QUA kamen zusammen. Von den  $\delta$ -Cancriiden im Januar gab es nur wenige Beobachtungen. Immerhin brachten es die Beobachter im Januar auf 72 Stunden.

Der Februar ist – neben dem Juni – für Meteorbeobachter wahrscheinlich der schlechteste Monat des Jahres. Es ist kalt, meist schlechtes Wetter und es ist nichts los. Dennoch waren diesmal die Beobachter im Februar ganz aktiv: 51 Stunden und 26 Virginiden waren die Ausbeute. Der März läßt eigentlich hoffen, es wird wärmer, aber 62 Stunden und nur etwas mehr als 35 VIR waren nicht gerade ein großer Erfolg. Im April ist wieder mehr Aktivität zu verzeichnen und es gibt die Lyriden. Doch nach den Beobachtungsstunden war es beinahe die schlechteste Periode des Jahres: 50 h. Es gelangen einige vernünftige Lyridenbeobachtungen, 82 Stück wurden registriert. „Der Mai macht alles neu“ stimmt wohl nicht. Die  $\eta$ -Aquadriden konnten kaum beobachtet werden, der Radiant steht für uns eben zu tief. Ganze sieben Stück waren das Ergebnis, und auch 49 Stunden waren nicht eben viel. Für die fleißigen Beobachter gab es ab und zu einen Sagittariden.

Im Juni kam der Ausbruch der JBO, doch für den AKM gab es ganze vier Stück. Wetter und ungünstige Maximumszeit sind die Ausrede. 17 Stunden und 111 Meteore stellen das Manko deutlich dar. Den Juli sollte

ich lieber gleich auslassen. Mond und Wetter erlaubten nur zum Ende einige Beobachtungen (18,43 h – wann gab es so wenige Beobachtungen in den letzten Jahren?). Perseiden, ein Höhepunkt in jedem Jahr. Dieses Jahr ein Höhepunkt der „Knolle“ und des schlechten Wetters. 153 Stunden sind da schon beachtlich – wenn wir uns nicht an vergangene Zeiten erinnern. Da hatten alle nationalen Beobachter so viele Stunden allein in den drei Nächten um das Maximum beobachtet. Nun hofften wir auf den September: 54 Stunden und 537 Meteore. Immerhin gibt es Ergebnisse zu den  $\delta$ -Aurigiden und den Pisciden 1998.

Im Oktober waren die Draconiden bis zu einer ZHR nahe 1000 aktiv, aber wer konnte das von uns aus beobachten? Als es dunkel wurde, war die „Show“ vorbei. Die Orioniden waren einige Nächte lang zu verfolgen. Auch zu den Tauriden liegen keine schlechten Meßreihen vor. 66 h und knapp 700 Meteore in diesem Monat. Nun kommt der Höhepunkt, der November mit den Leoniden. Was schreibe ich nun als Daheimgebliebener? Hier war das Wetter sehr schlecht, ich habe *nicht einen LEO* gesehen. Die absoluten Freaks und andere waren in der Mongolei. Das erhoffte Maximum mit mindestens und noch mehr ist ausgeblieben. Aber man kann diese Beobachter nur beneiden um die „Feuerkugelnacht“. Wenn eine Schnuppe von  $-4^m$  nur noch Statistik ist, dann hoffe ich nur, daß sie im nächsten Februar nicht den ganzen Meteorkram hinschmeißen. Den Enthusiasten in der Mongolei bei etwa  $-30^\circ\text{C}$  gönnen wir jedenfalls das Erlebnis von Herzen (einen kleinen Boliden von  $-8$  hätte ich mir aber auch gewünscht). Vor den Leoniden wurde noch recht eifrig beobachtet, man war eben „heiss“. 172 Stunden und 6723 Meteore dürften der absolute Rekord eines Novembers gewesen sein.

Ja, es gibt ja noch einen Höhepunkt, die Geminiden. Saukälte bis  $-16^\circ\text{C}$  und Wolken zum Maximum sind im Trend des Jahres 1998. Und zu allerletzt gibt es noch einen kleinen Hoffnungsschimmer, die Ursiden, doch die wollten 1998 nicht so richtig und fanden ebenfalls hauptsächlich über den Wolken statt. Der Dezember brachte noch einmal 32 Stunden, aber nur 318 Meteore. Die letzte Beobachtung absolvierte Jürgen Rendtel am Morgen des 31. Dezember.

Monat	Beob.	$T_{\text{eff}}$ (h)	Meteore	Int.
Jan	19	76.85	856	76
Feb	12	72.69	309	53
Mrz	9	59.69	307	43
Apr	10	63.49	426	49
Mai	9	59.55	325	32
Jun	4	23.52	147	16
Jul	16	117.68	1370	73
Aug	25	154.29	2222	125
Sep	8	67.38	592	48
Okt	11	69.52	690	61
Nov	23	172.32	6723	291
Dez	6	32.06	318	29

Eine Anmerkung zu den Monaten: Es wurden hier nur die Beobachtungen berücksichtigt, die pünktlich an den AKM gesendet wurden. Z.B. fehlen die vielen Stunden von Christoph Gerber aus der ersten Jahreshälfte in den laufenden Monatstabellen; sie sind aber in den Summen der vorstehenden Tabelle berücksichtigt, soweit sie in der IMO-Datenbank eingetragen sind.

Fazit: Von der Meteoraktivität her war 1998 ein Meteorjahr der Extraklasse. Für Beobachter in Deutschland war das Wetter alles andere als gut. Wir wünschen uns auf jeden Fall besseres Wetter 1999 und dann vielleicht einen Ausbruch, der genau bei uns sehr gut beobachtbar ist.

Insgesamt wurden im zurückliegenden Jahr 964 Stunden lang Meteore beobachtet und dabei ca. 14400 Meteore registriert. Das ist im Vergleich der Jahre seit 1976 nur der 10. Platz, aber das beste Ergebnis seit 1991. Insgesamt beteiligten sich 40 Beobachter im Jahresverlauf.

Runde Zahlen gab es 1998 auch wieder für einige Beobachter:

3900 h von Jürgen Rendtel (auf der nächsten AKM Tagung ist für 4000 h Freibier für alle fällig – hoffentlich streicht Jürgen diesen Passus nicht redaktionell – wobei ich der Meinung bin, bei so vielen Stunden müßten wir eigentlich Jürgen einen ausgeben). Knapp 18% aller AKM-Beobachtungen sind nur vom Jürgen. Das ist wie im Kapitalismus: Eine kleine Minderheit (0,43% der Beobachter) hat das meiste auf seinem Konto. Weitere runde Zahlen 1998: Harald Seifert (400 h), Sirko Molau (200 h), Sylvio Lachmann, Sven Näther und Manuela Trenn (100 h).

Die zehn aktivsten Beobachter 1998 waren (Stand 10. Januar 1999):

	Beobachter	IMO-Code	Summe $T_{\text{eff}}$
1.	Sven Näther	NATSV	167,29
2.	Jürgen Rendtel	RENJU	119,28
3.	Sylvio Lachmann	LACSY	110,91
4.	Christoph Gerber	GERCH	81,95
5.	Harald Seifert	SEIHA	78,48
6.	Oliver Wusk	WUSDL	53,15
7.	Thomas Schreyer	SCHTH	32,16
8.	Hans-Georg Zaunick	ZAUHA	27,20
9.	André Knöfel	KNOAN	25,65
10.	Pierre Bader	BADPI	24,75

Damit hat Jürgen seit 1976 erstmalig nicht den ersten Platz; wobei man nachfragen sollte, bei welchem Sonnenstand unter dem Horizont oder welcher Mondhöhe eine sinnvolle Beobachtung möglich ist. Übrigens wurde im Jahre 1988 André Knöfel mit 371 h „nur Zweiter“ hinter Jürgen mit 377 h.

In der Liste der aktivsten Beobachter seit 1976 hat sich nicht viel verändert:

Beobachter	Stunden seit 1976	Beob.-jahre	Beobachter	Stunden seit 1976	Beob.-jahre
1. Jürgen Rendtel	3948,50	23	11. Sabine Wächter	386,33	16
2. Ina Rendtel	1424,17	20	12. Holger Seipelt	385,19	10
3. Ralf Koschack	1414,81	17	13. Wolfgang Hinz	379,47	17
4. André Knöfel	1373,89	21	14. Pierre Bader	369,12	12
5. Rainer Arlt	1176,90	17	15. Steffen Witzschel	359,12	8
6. Ralf Kuschnik	557,21	17	16. Ulrich Sperberg	349,80	17
7. Thomas Schreyer	549,47	15	17. Roland Winkler	299,87	12
8. Harald Seifert	473,20	11	18. Nikolai Wünsche	265,57	14
9. Petra Rendtel	456,74	12	19. Ragnar Bödefeld	247,48	8
10. Andreas Krawietz	454,67	15	20. Janko Richter	241,48	10

Diese 20 Beobachter (von 229) haben rund 68% aller Beobachtungen absolviert, die im AKM zusammengetragen wurden – immerhin 22 140 Stunden.

Einen der nie in den oberen Tabellenteilen verzeichnet war, aber bis jetzt 17 Beobachtungsjahre aktiv dabei gewesen ist, möchte ich hier noch erwähnen: Andreas Rendtel auf Platz 25 mit 188,76 h.

Am Ende noch eine Zahl auch in eigener Sache. VISDAT wird seit 1998 nun nicht nur von uns Radebeuler Beobachtern benutzt. 1998 wurden bereits 47% der effektiven Beobachtungsstunden mit VISDAT ausgewertet.

## Leoniden 1998 – Resultate der ersten Auswertung

*Jürgen Rendtel, Gontardstr. 11, 14471 Potsdam und Rainer Arlt, Friedenstr. 5, 14409 Berlin*

Eine erste Analyse visueller Beobachtungsdaten der Leoniden 1998 wurde in der *IMO*-Zeitschrift *WGN* vorgelegt (Arlt, 1998). Hier sollen einige Aspekte herausgegriffen werden, die das Erscheinungsbild und die Flußdichten im Leonidenstrom verdeutlichen.

Um die beobachteten Raten bearbeiten zu können, wird zuerst der Populationsindex  $r$  bestimmt. Sicher ist den Beobachtern selbst in der Nacht vom 16. zum 17. November klargeworden, daß es sich um eine sehr außergewöhnliche Teilchengrößen-Sortierung gehandelt haben muß. Wie schon im ersten Bericht über die Leoniden erwähnt, waren *tatsächlich* kaum schwache Meteore vorhanden. Es handelte sich also nicht um ein „schlechtes Wahrnehmungsverhalten“ infolge hoher Raten. Das Fehlen schwacher Meteore ist z.B. durch die Video-Aufzeichnungen belegt.

Während der Wert von  $r$  zur Zeit des Maximums großer Ströme durchaus unter 2.0 sinken kann, erreichten wir diesmal  $r = 1.19 \pm 0.02$ . Das ist nahe am unteren Limit überhaupt. Meist wird  $r$  ja als Verhältnis der Anzahlen der tatsächlich vorhanden Meteore in zwei aufeinanderfolgenden Helligkeitsklassen bezeichnet. Dies ist nicht exakt. Eigentlich bezieht sich der Wert von  $r$  jeweils auf die Meteore bis zur jeweiligen Helligkeitsklasse. Dann bedeutet  $r = 1.0$ , daß bereits alle Meteore in der ersten (theoretisch  $-\infty$  hellen) Klasse enthalten wären.

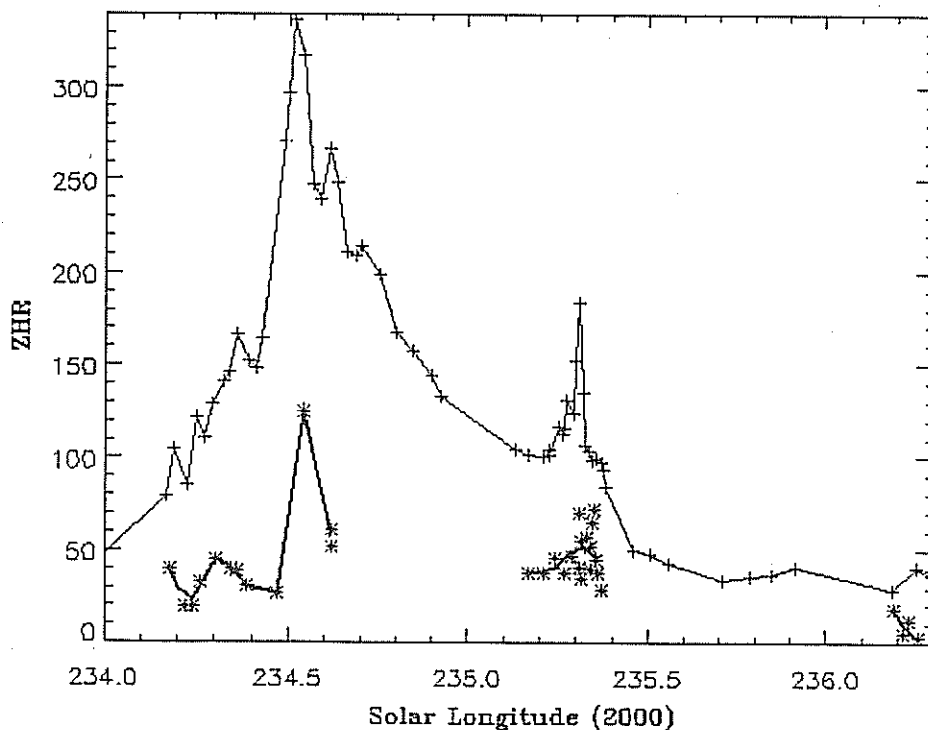
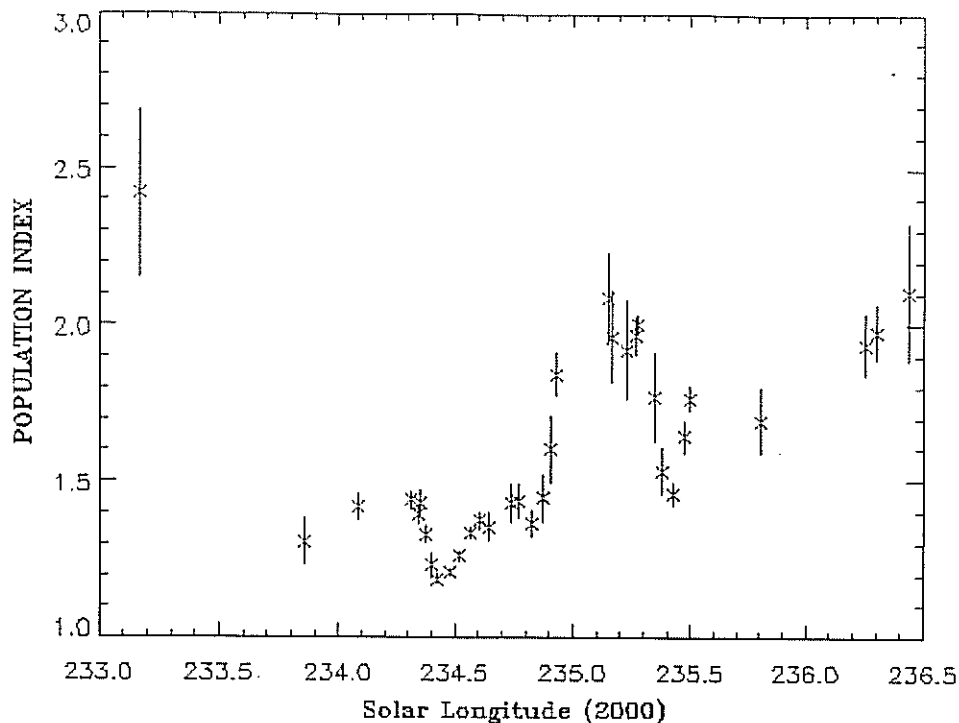
Neben dem Minimalwert sei hier aber insbesondere auf ein kleines „Plateau“ mit  $r = 2.0 \pm 0.05$  um die Sonnenlänge  $\lambda_{\odot} = 235^{\circ}20$  (entspricht November 17, 18<sup>h</sup> UT) hingewiesen. Dieses markiert einen leicht erhöhten Anteil schwacher Meteore, wie es für das Maximum der frischen Meteoroiden erwartet wurde.

Nachdem das Profil des Populationsindex  $r$  bestimmt wurde, konnte an die Berechnung der ZHR gegangen werden. Doch auch hier zeigen sich einige Besonderheiten, die sonst entweder nicht sichtbar in Erscheinung treten oder nicht in nachweisbarer Form vorhanden sind. Gemeint ist eine Abhängigkeit der ZHR von der Radiantenhöhe, die nicht einfach mit  $1/\sin(h_R)$  verläuft.

In einigen Arbeiten wurde vermutet, daß ein Zusammenhang der Art  $1/\sin^{\gamma}(h_R)$  existiert, wobei  $\gamma > 1$  ist. In mehreren Arbeiten wurde ein Wert von etwa 1.4 gefunden. Das bedeutet, daß ZHR bei tiefem Radianten zusätzlich nach oben korrigiert werden. Im Fall der Leoniden haben wir einfach auf ZHR aus Beobachtungen mit  $h_R < 50^{\circ}$  verzichtet. In der Tat fallen dann die ZHR etwas höher aus. Allerdings können die vielfach gemeldeten ZHR im Bereich oberhalb von 500 nicht bestätigt werden.

Abb. 1 (oben): Profil des Populationsindex  $r$  der Leoniden von  $\lambda_{\odot} 233^{\circ}$  bis  $236^{\circ}5$  (1998 Nov. 15, 1330 UT, bis Nov. 19, 0050 UT).

Abb. 2 (unten): ZHR-Profil der Leoniden 1998 (obere Kurve, +) und zum Vergleich 1965 (untere Kurve, \*).



Noch weitaus mehr Aufwand mußte bei der Bestimmung der Flußdichte getrieben werden. Um diese aus den ZHR zu ermitteln, ist die Konstruktion eines effektiven Feldes in der Meteor-Aufleuchthöhe (bei 100 km) erforderlich. Am einfachsten wäre natürlich ein kreisrundes Feld um den Zenit. Doch wird das nur selten realisiert. Bei einem tieferen Blick wird das Feld in Richtung Horizont sehr erweitert, aber durch die größere Entfernung der Meteoroiden und die zunehmende Extinktion gehen dem Beobachter auch mehr horizontnahe Meteore verloren. Beide Effekte gleichen sich über weite Bereiche des möglichen Wertebereiches der Daten aus, vorausgesetzt, das Feldzentrum ist wenigstens  $50^\circ$  über dem Horizont.

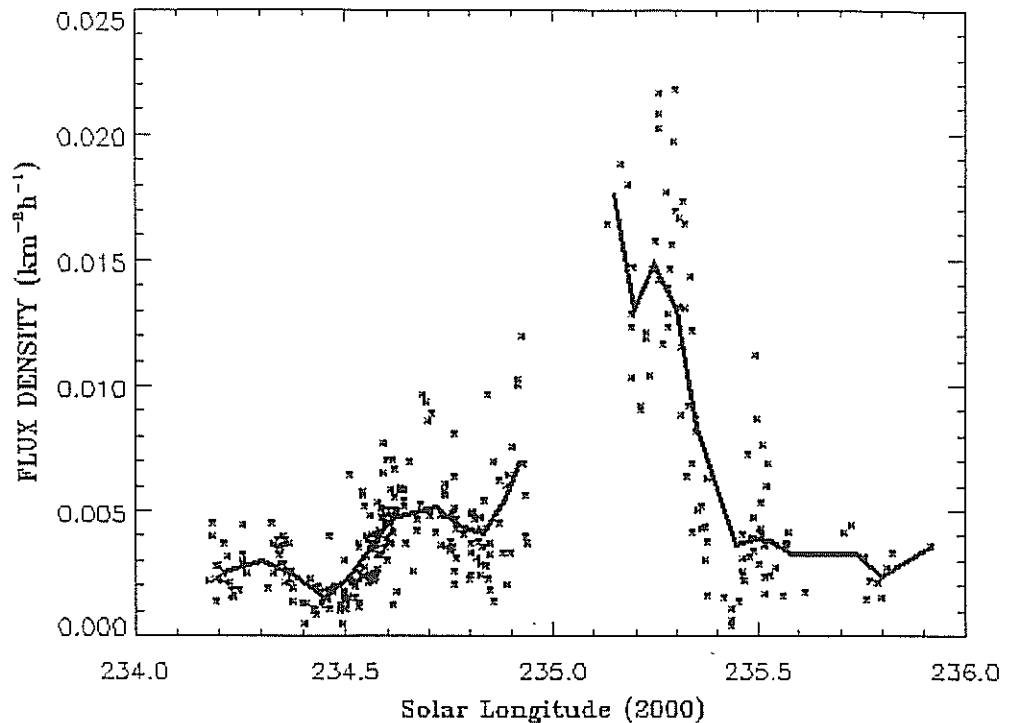


Abb. 3: Flußdichte der Leoniden (Teilchen pro  $\text{km}^2$  und pro Stunde) für den gleichen Zeitraum wie in Abb. 2. Der dichteste Abschnitt trat bei  $\lambda_{\odot} = 235^\circ 308$ , das ist 1998 Nov. 17, 2030 UT.

Bei dem extremen  $r$ -Wert der Leoniden ist diese Balance nicht mehr gegeben. Die Theorie mußte für verschiedene Höhen des Blickfeldes erweitert werden. An dieser Stelle sei auch noch einmal ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Angabe des Blickfeldzentrums zu einer komplett auswertbaren Beobachtung hinzugehört.

Nach Erweiterung des Bereiches für den Populationsindex  $r$  über die bisherige Näherung hinaus (Koschack & Rendtel, 1989; neu: Arlt, 1998) konnten nun also auch die Teilchenflüsse im Leonidenstrom bestimmt werden. Interessanterweise tritt der Bereich der vielen Feuerkugeln praktisch überhaupt nicht in Erscheinung. Einfach gesagt: Es gab hier nichts zu korrigieren, der Beobachter sah gewissermaßen alle durch das Referenzvolumen hindurchfliegenden Meteore (unter Umständen sogar mehr als auf Standardbedingungen reduziert). Anders die Situation in der Nacht des erwarteten Peaks. Eigentlich unbemerkt von den Beobachtern blieb ein Bereich mit leicht erhöhtem Wert von  $r = 2.0 \pm 0.05$  bei  $\lambda_{\odot} = 235^\circ 20$ . Hier ergibt sich ein relativ kleines Maximum mit einer ZHR von etwa 180. Zusammen mit dem erhöhten  $r$ -Wert zeigt sich hier die Signatur des frischen Teilchenstromes, der mit weit größerer Intensität erwartet worden war. Im Teilchenfluß macht sich dies auch deutlich bemerkbar. Fazit: Die Expeditionen befanden sich tatsächlich an der richtigen Stelle. Die Dichte des Stromes blieb aber hinter allen Erwartungen zurück.

Was hat dies nun für die Leoniden 1999 zur Folge? Die höchste Teilchenkonzentration darf man also sicher beim Durchgang durch die Bahnebene erwarten, d.h. am 18. November 1999 gegen  $01^{\text{h}}30^{\text{m}}$  UT. Wie hoch die Dichte und damit die ZHR wird, ist offen. Ein simpler Schluß wie „1998 entsprach 1965, also wird 1999 wie 1966“ ist möglich, aber sehr spekulativ. Auch die Wiederkehr der breiten Hintergrundkomponente ist am 16./17. November 1999 nicht unbedingt in der Form von 1998 zu erwarten. Richten wir uns also auf weitere spannende Beobachtungen im November 1999 mit neuen Überraschungen ein.

#### Literatur

- Koschack R., Rendtel J., 1990: Determination of spatial number density and mass index from visual observations. *WGN* 18, (I) 44-58; (II) 119-140.  
 Arlt R., 1998: The 1998 Leonid Meteor Shower. *WGN* 26, 239-248.



## Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter: Februar–März 1999

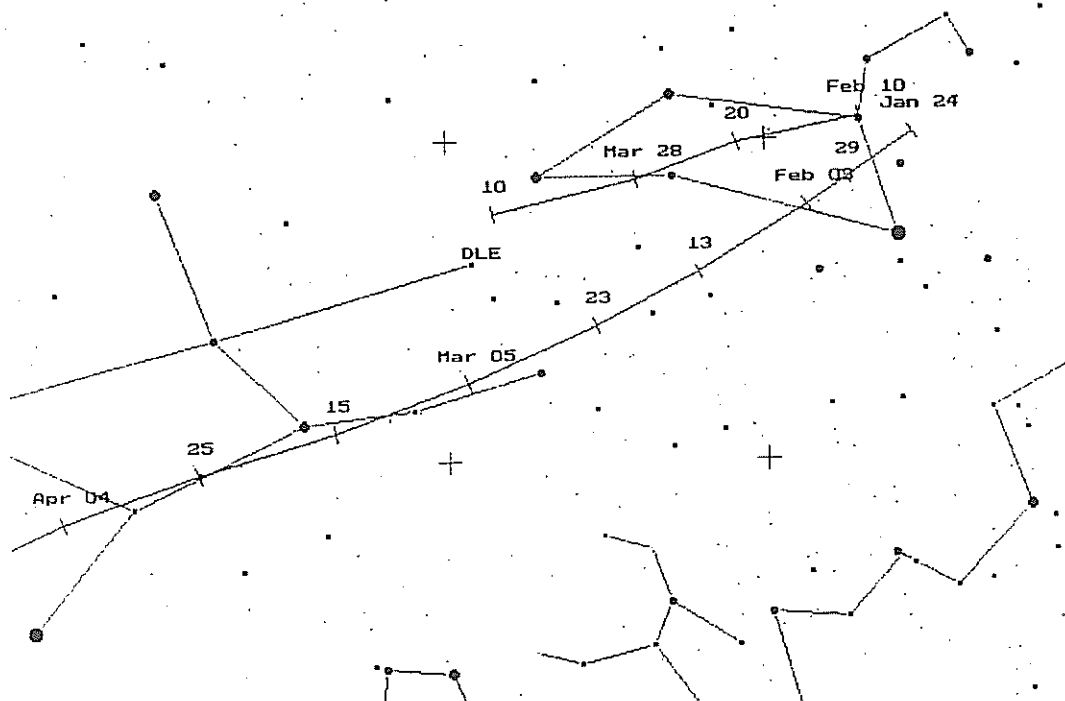
Rainer Arlt, Friedenstr. 5, 14109 Berlin

Die Abwesenheit kräftiger Meteorströme, ja obendrein die geringe Aktivität kleiner Meteorströme, will ich wieder einmal zum Anlaß nehmen, auf die Problematik der Beobachtung kleiner Meteorströme mit rein visuellen Mitteln einzugehen. Ist nur ein schwacher Strom aktiv, verfällt der Beobachter besonders leicht dem Motto: Da muß doch noch mehr sein! Und der Wunsch, einen „Strom“ zu entdecken, ist offensichtlich immer noch nachhaltig. Da trafen sich drei Meteore im Cepheus, und zwar ganz dicht beieinander! Na und? Das passiert nun leider ziemlich oft. Ich habe mir eine beliebige Karte genommen, auf der Meteore von März bis Oktober eingezeichnet waren, habe darin ihre möglichen Radiationsgebiete eingezeichnet, d.h. einen Sektor hinter jedem Meteor, der laut Geschwindigkeitsangabe und zugehörigen Schätzfehlern bei einem bestimmten Abstand beginnt und bei einem zweiten wieder aufhört. Die Breite dieser Sektoren habe ich etwa nach den Eintragungsfehlern geschätzt. Schneiden sich zwei dieser Sektoren, so sollte man meinen, daß diese Meteore zusammengehören, denn sie „passen“ nach der üblichen Stromzuordnung.

Schon nach 15 Meteoren war die Karte beträchtlich mit Sektoren gefüllt, etliche Schnittflächen ergaben sich und – siehe da – auch schon ein Konvergenzgebiet von drei Meteoren im Pegasus. Ich würde sagen: bei  $\alpha = 340^\circ$ ,  $\delta = +20^\circ$  sollte man mal drauf achten – und zwar ganzjährig!

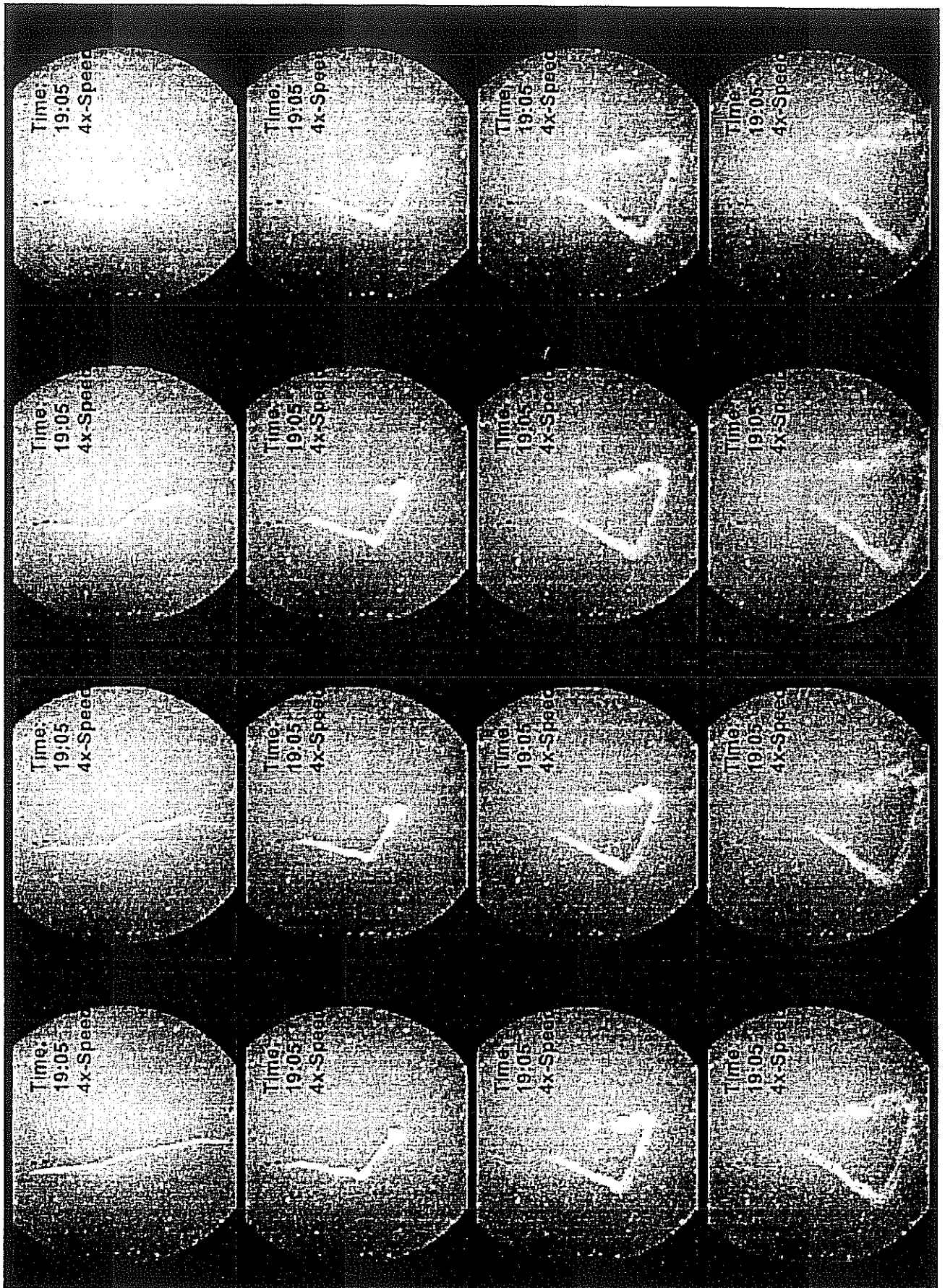
Der Einwand, daß es ja viel signifikanter wäre, wenn die drei Meteore in *einer* Nacht gekommen wären, zählt nicht, denn die Wahrscheinlichkeit, daß unser Konvergenzfall, der zweifelsohne ein zufälliger *ist*, auftritt, ist natürlich bei gleicher Meteorzahl dieselbe, und 15 ist keine große Anzahl in einer Nacht; er demonstriert uns, wie stark das Rauschen ist, über das ein Konvergenzgebiet herausragen muß, um eine vernünftige Signifikanz zu haben. (Es hätte sich sogar fast eine zweite Stelle mit drei Meteoren ergeben, wenn nicht eins der beteiligten ein wenig zu lang gewesen wäre – die Stromzuordnungskriterien sind bei diesem Experiment strengstens angewandt worden.)

Ganz hoffnungslos ist die Lage nicht, denn mit großen Meteorzahlen und statistisch begründeten Methoden lassen sich tatsächlich Aussagen über mögliche Radianten allein aus visuellen Daten machen; Voraussetzung ist die geübte Karteneintragung der Meteore und ihre Verwertung in Computerformaten, um die komplexe Auswertung durchführen zu können. Ohne den Eindruck entstehen zu lassen, der Text hier wäre nur zur Werbung geschrieben worden, sei dennoch auf das ausgezeichnete Programmpaket VISDAT von Thomas Rattei und Janko Richter zur Erfassung von visuellen Meteorbeobachtungen verwiesen, das die Basis für die entsprechenden Datenbestände bilden wird; und im übrigen sind im Februar und März die *Virginiden* und vom 15. Februar bis 10. März die  $\delta$ -*Leoniden* aktiv.



Radianten der Virginiden und  $\delta$ -Leoniden im Februar/März. Bei der Zuordnung sind die Größen des ekliptikalen Radiantengebietes zu beachten.





# Die Halos im November 1998

von Claudia Hetze, Irkutsker Str. 225, 09119 Chemnitz

Im November wurden von 34 Beobachtern an 27 Tagen 367 Sonnenhalos und an 8 Tagen 95 Mondhalos beobachtet. Auch wenn der November mit durchschnittlich 10,8 Haloerscheinungen pro Beobachter der haloärmste Monat des Jahres war (einschließlich Dezember), lagen die Ergebnisse dennoch leicht über den 12-jährigen Mittelwerten der SHB. G. Röttler lag mit 7 Halotagen ebenfalls über seinem 35-jährigen Mittel von 4,4. G. Stemmler erreichte mit 5 Halotagen seinen 46-jährigen Durchschnitt von 7,1 dagegen nicht. Die höhere Haloaktivität, die mit 31,5 sogar über der des Vormonats lag, ist hauptsächlich auf die lange Halodauer an den beiden Maximumstagen, dem 7. und 12., zurückzuführen.

Monatsstatistik November 1998

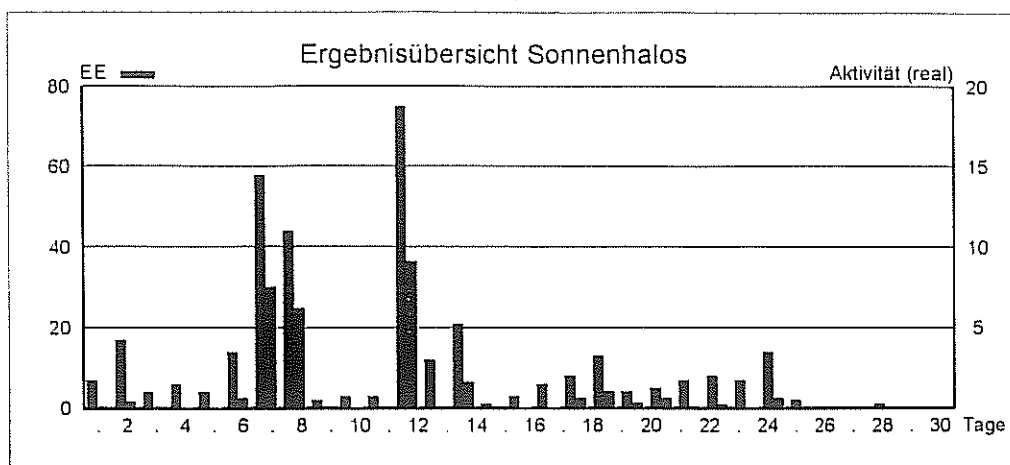
Beobachterübersicht November 1998																																				
KKGG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1)	2)	3)	4)	
5901	1					X	4	X				3	1						1														10	5	3	7
0802						X	1	1				1																					4	4	0	4
5602			1			3	2	1				4	1											2	1								15	8	2	8
5702	1					3	2	1				4											3	2	2							27	8	1	8	
5802		X	X			1	X	X				1	1										1									6	6	5	11	
6002	2		1			5						6												1									16	5	1	5
3403	X					4						3	3																			8	3	2	4	
0104	X			3	X	1	4	1				1	1	1			1	2	5	1												21	11	5	13	
1004	1					X	4	1																								5	2	2	3	
1404	X					1	1	1																								6	4	2	5	
4404	1					X	1																									2	2	1	3	
0605	1					1						1																				3	3	1	3	
1305	1					1						7											1	1	4							23	7	1	7	
2205	1					1						4																				15	7	3	7	
3306			2			1						5											1	1	2							15	7	1	7	
0208	1					1	4					3	1																			10	5	0	5	
0408	1					2	5					4	1						1													14	6	2	6	
0908	X			1	X	X	X	3	3									2														8	5	4	9	
2908	X			1	X	X	5	3	3			5	1	2									1	2								19	7	4	10	
3808	X	X		X		X	1	X																								1	1	6	6	
4308						X	X	2	1			5	5					1	3													17	6	2	8	
4508						X	X	2	1			1	2																			5	3	2	5	
4608						X	X	3	1			2																				9	4	3	4	
5108	X	X		1		X	1	1				6	1	1					2					1								13	7	5	10	
5508	X			1		X	1	1				1						1														3	3	2	5	
6308						X	5					6											3	1	1							11	4	0	4	
6210						X	5					4																				9	2	2	3	
5317		2			1	1	5					1	4	1			2	2	3			1	2									25	12	1	13	
7017		1				1	3					2						1															7	4	0	4
9524	1	1				X	2					2	3										2	2	1	1						13	8	2	9	
9035			1	X		1						1					2																5	4	2	5
9135						1																											0	0	0	0
9235						1																											6	4	0	4
6177		3			1	1	3					2	1					1							2								8	4	0	4

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

Ergebnisübersicht Sonnenhalos November 1998																																					
HH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	ges					
01	2	7	2	1	2	5	17	16	1	2	1	17	2	2	1	2	2	2	2	2	1	3	2	3		1			1							103	
02	2	3	2	2		4	11	9			1	16	4	1			1		2		1	2	3	3	4											71	
03	1	3		3		2	9	11	1		1	18	2	2			1	1	4		1	1	1	1	3											65	
05	1	1			1	1	1	1	3			8	1	3											1	1											33
06																																				0	
07																																				0	
08	1	1				2		1			1	1	3	1		2	1	2	2	1	1	2			1		1		1							24	
09												1					1		1		1	1														5	
10					1							1					2	1	2		1															8	
11					1		7	3	1			9	2				2	2	2						2											31	
12					1				3	1		4																								9	
	7	4	4	4		58	2				3	12	1			6	13				5	7	8	14		2	0	1	0							349	

Ercheinungen über HH 12

TT	HH	KKGG	TT	HH	KKGG	TT	HH	KKGG	TT	HH	KKGG	TT	HH	KKGG	TT	HH	KKGG
02	31	0104	07	21	6002	12	21	2908	19	13	1020	24	44	1020	24	47	3820
			07	27	3306	12	22	5108	19	13	3820	24	44	3820			
07	13	1004				12	22	6308	19	13	4308	24	44	4420			
07	15	1305	08	51	6210	12	51	6002	19	13	4420	24	47	1020			



Am 2. kündete Cirrus ein Sturmtief an. Im Westen Deutschlands konnte der 22°-Ring vereinzelt über 5 Stunden lang (KK22: 320min) gesehen werden. Am Abend erreichten die Cirrenfelder den Osten und verursachten vielerorts Mondhalos. R. Löwenherz konnte in Klettwitz neben 22°-Ring und umschriebenem Halo auch einen schwachen 9°-Ring um unseren Erdbegleiter ausmachen.

Am 7. wurde ein über Mitteleuropa liegendes Hochdruckgebiet im Norden von der Warmfront eines atlantischen Tiefs gestreift. Ausgedehnte Cirrusfelder waren die Folge und brachten auch an diesem Tag beharrliche 22°-Ringe, helle Nebensonnen, einen Lowitzbogen (KK13) und den Parrybogen (KK33). 4 Beobachter registrierten den 46°-Ring bzw. Supralateralbogen. D. Klatt verzeichnete das einzige „deutsche“ Halophänomen des Monats. Das Halogeschehen setzte sich auch am Mond fort. Das Personal der Flugwetterwarte Düsseldorf sowie M. Vornhusen in Osnabrück konnten den hell beringten Mond 7 Stunden lang (!) beobachten.

Die oben erwähnte, inzwischen okkludierte Warmfront versorgte uns auch am 8. mit halobringendem Cirrus. C. Gerber beobachtete in Heidelberg neben „gewöhnlichen“ Halos und dem 46°-Ring auch einen „dreieckigen Lichtfleck über dem oberen Berührungsbogen“. Das „spindelförmige Hellfeld“ (EE51) ist an sich keine eigenständige Erscheinung, sondern eine Übergangsphase zwischen dem oberen Berührungsbogen und dem Parrybogen. Allerdings wurde sie wegen ihrer Auffälligkeit in die EE-Liste aufgenommen. In voller Ausbildung füllt das Hellfeld den Zwischenraum zwischen EE05 und 27 milchigtrüb aus. Diese Aufhellung kann auch über längere Zeit ohne den Parrybogen auftreten und zwar dann, wenn die Bedingungen für die Entstehung der EE27 nicht ausreichend sind.

Das Maximum der Haloaktivität wurde am 12. erzielt. Auf der Vorderseite eines Höhentrogens befand sich eine Luftmassengrenze, die feuchtwarme (und Cirren-bildende) Mittelmeerluft von russischer Kaltluft trennte (Okklusion). Die Haloerscheinungen erstreckten sich über die gesamte Tageslänge: Die Artenvielfalt reichte vom 22°-Ring über sehr helle Nebensonnen, einem ebenfalls häufig sehr hellen und farbigen Zirkumzenitalbogen und dem 46°-Ring bis hin zum Supralateralbogen (KK29) und Infralateralbogen (KK51, 63). Selbst der Gelegenheitsbeobachter Harald Seifert erfreute sich während einer Autofahrt zwischen Ronneburg und Hohenstein-Ernstthal an den Halos, denen sich noch eine linke 120°-Nebensonne hinzugesellte.

In der zweiten Monatshälfte stellte sich winterliches Hochdruckwetter ein. Damit ließen auch Eisnebel- und Polarschneehalos nicht länger auf sich warten. Meist zeigten sich Nebensonnen und Lichtsäulen, aber auch der Zirkumzenitalbogen, der 22°-Ring sowie der obere Berührungsbogen wurden beobachtet. Die letzten beiden allerdings im ebenfalls winterlichen und etwas kälteren mongolischen Ulan Bator, wo sich gerade die Leoniden-Expeditions-Teilnehmer aufhielten. Am 19. kamen unsere „Mongolen“ (KK10/38/44) sogar noch in den Genuß eines Halophänomenes mit Nebensonnen (nur KK44), 22°-Ring, oberem Berührungsbogen, Zirkumzenitalbogen, 46°-Ring und einem Teil des Horizontalkreises innerhalb der Sonne, der sich links und rechts der Sonne jeweils 40° erstreckte.

KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort
01	Richard Löwenherz, Klettwitz	22	Günter Röttler, Hagen	51	Claudia Helze, Chemnitz	62	Chnsloph Gerber, Heidelberg
02	Gerhard Stemmler, Oelsnitz/Erzg.	29	Holger Lau, Pima	53	Karl Kaiser, A-Schlägt	63	Thomas Groß, Oberwiesenthal
04	H. + B. Bretschneider, Schnaeburg	33	Holger Seipelt, Seligenstadt	55	Michael Dachselt, Chemnitz	70	Siegfried Ganser, A-St. Peter
06	André Knöfel, Düsseldorf	34	Ulrich Sperberg, Salzwedel	56	Ludger Ihlandorf, Damme	90	Alastair Mc Beath, UK-Morpeth
08	Ralf Kuschnik, Braunschweig	38	Wolfgang Hinz, Chemnitz	57	Dieter Klatt, Oldenburg	91	Les Cowley, UK-Chester
09	Gerald Berthold, Chemnitz	43	Frank Wächter, Radebeul	58	Heino Bardenhagen, Helvesiek	92	Judith Proctor, UK-Shephed
10	Jürgen Rendtel, Potsdam	44	Sirko Molau, Berlin	59	Laage-Kronskamp/12 Beob.	95	A. Kósa-Kiss, RO-Salonta
13	Peter Krämer, Bochum	45	Anke + Thomas Voigt, Coswig	60	Mark Vornhusen, Osnabrück		
14	Sven Näther, Potsdam	46	Roland Winkler, Markkleeberg	61	Günther Busch, Rothenburg		

Im Monat November haben sich auch drei neue Beobachter unserem Kreis angeschlossen. Günther Busch (KK61), ehemaliger Mitsstreiter der Beobachtergruppe Laage-Kronskamp, hat sich als Halobeobachter „selbständig“ gemacht und ist mit seinem Umzug ins bayerische Rothenburg unser zweiter Beobachter in Süddeutschland. Mit Thomas Groß haben wir unseren ersten Bergbeobachter, der das Halogeschehen in Oberwiesenthal (der höchstgelegenen Stadt Deutschlands) und auf dem 1214 m hohen Fichtelberg (Erzgebirge) überwacht. Auch unsere englischen Beobachter haben durch Judith Proctor (KK92) Zuwachs bekommen und können nun sicherlich bald eine eigene Halogruppe gründen.

## Schneedeckenhalos im Dezember 1998

*Richard Löwenherz, Krankenhausstr. 11, 01998 Klettwitz*

Nachdem sich Anfang Dezember endlich richtiges Winterwetter mit tiefen Temperaturen und einer geschlossenen Schneedecke einstellte, gab es auch gleich die ersten Schneedeckenhalos. Am Morgen des 8.12. fiel als vorerst letzter Niederschlag bei  $-4^{\circ}\text{C}$  leichter Schneegriesel, der sich auf der bis zu 20 cm hohen Schneedecke ablagerte. Bisherige Beobachtungen zeigten, daß neben Polarschnee auch Schneegriesel für die Entstehung von Schneedeckenhalos verantwortlich ist. Da die Sonne im Verlauf des Tages hinter einer dichten Wolkendecke blieb, konnte ich jedoch nicht überprüfen, ob es ein Schneedeckenhalo an der Sonne gab. Erst in der Nacht vom 8. zum 9. hatte ich die Möglichkeit, das schon vermutete Phänomen unter den Lampen in unserem Hof zu beobachten. Der Lichtbrechungseffekt war allerdings nur ganz schwach, so daß ich lediglich die Segmente *g-h-a* des  $22^{\circ}$ -Ringens wahrnehmen konnte. Dennoch war die Erscheinung bis in die Morgendämmerung des 9.12. eindeutig sichtbar. Auf Freiflächen war nur das übliche Glitzern von zerfrorenen Schneekristallen erkennbar, da es in der zweiten Nachthälfte einen plötzlichen Temperatursturz auf  $-12,5^{\circ}\text{C}$  (Boden:  $-19,2^{\circ}\text{C}$ ) gab.

### Einfluß von Wind und Frost auf die Erscheinung der Schneedeckenhalos

Am selben Morgen beobachtete A. Haußmann in Hörlitz unter einer Lampe im Garten auf der durch den Wind flachgewehten Schneedecke lichtsäulenähnliche Lichtreflexe, aber keine  $22^{\circ}$ - oder  $46^{\circ}$ -Lichtbrechungseffekte. Seine Beobachtung unterstützt die Theorie aus unserer Forschungsarbeit „Schneedeckenhalos unterhalb irdischer Lichtquellen“ („Jugend forscht“ 1998), daß auch Lichtsäulen-(ferner Unterlampen) auf der Schneeoberfläche entstehen können, vorausgesetzt, die Schneekristalle haben sich horizontal abgelagert oder wurden durch Wind gleichmäßig ausgerichtet. Auch Minnaert beschreibt solche Lichtbahnen. Damit verbunden ist allerdings auch eine Änderung der Lichtpunktkonzentration des  $22^{\circ}$ - bzw.  $46^{\circ}$ -Ringens (wenn gleichzeitig vorhanden), die im allgemeinen abnimmt oder dazu führt, daß der Halo nicht mehr identifiziert werden kann. Schon am 31.12. konnte ich eine ähnliche Beobachtung an der Sonne machen. Damals waren beide Ringe überall auf dem Schnee deutlich zu erkennen, nicht aber auf zugeschneiten Eisflächen, wo der Wind ungehindert und gleichmäßig mit der Schneefläche in Berührung kam. Hier zeigte sich ausschließlich ein lichtsäulenähnliches Aufglitzern der Schneekristalle unter der Sonne. Leider konnte dieser Zusammenhang am 9.12. nach Sonnenaufgang nicht noch einmal überprüft werden, da mich die Schulpflicht tagsüber nach Senftenberg rief. Mir gelang am Vormittag lediglich die Beobachtung des  $22^{\circ}$ -Ringens an der Sonne, welcher auch in diesem Falle nur sehr schwach auftrat. Interessant war allerdings, daß es hier eine Lichtpunktkonzentration an den seitlichen Rändern gab, die zum Horizont hin zunahm. Sollte dieser Effekt durch horizontal ausgerichtete Kristalle entstanden sein oder hängt dies nur von der entfernungsbedingten Zunahme der Kristallkonzentration ab? Der Beobachtungspunkt war jedenfalls nicht gerade windgeschützt. Erst am Abend konnte ich wieder den  $22^{\circ}$ -Ring in den Sektoren *g-h-a* unter unseren Halolampen wahrnehmen. Diesmal war der Halo nur noch auf der zerfahrenen Schneefläche unserer Einfahrt auszumachen, da an anderen Stellen das typische Glitzern der zerfrorenen Schneeoberfläche die Lichtbrechungseffekte unkenntlich machte. Die Temperaturen lagen in diesem Fall immerhin schon bei  $-13^{\circ}\text{C}$  (Boden:  $-20^{\circ}\text{C}$ ). Auf jeden Fall bewiesen die Kristalle in der Einfahrt (wie im Januar 1997) ihre Strapazierfähigkeit, da selbst der  $46^{\circ}$ -Ring andeutungsweise zu erkennen war, obwohl schon viele über den Schnee gelaufen bzw. gefahren waren.

Die lichtsäulenähnlichen Lichtreflexe konnte ich bei mir jedoch nicht feststellen, was auf die windgeschützte Position unserer Einfahrt schließen läßt, und woanders überwog schon das Frostglitzern.

### $24^{\circ}$ -Halo auf Schneedecke oder im Reif?

Nach einer klaren und sehr kalten Nacht mit  $-16,5^{\circ}\text{C}$  am frühen Morgen (Boden:  $-22^{\circ}\text{C}$ ) war am 10.12. alles mit fächerförmigem Rauheif überzogen. Selbst die Kristalle an der Schneeoberfläche waren derart zerfroren, daß sie dem Rauheif ähnliche Strukturen annahmen. Als ich nach Sonnenaufgang meinen Blick auf

eine größere Schneefläche warf, war ich überrascht, denn was ich dort sah, war ein „doppelter“ Schneedeckenhalo. Der 22°-Ring war doch tatsächlich noch von einem 24°-Ring umgeben. So etwas hatte ich kaum für möglich gehalten – Pyramidalkristalle auf einer Schneedecke! Auch der 46°-Ring zeigte sich durch eine Ansammlung farbiger Lichtpunkte. Es war jedoch kaum vom Glitzern des zerfrorenen Schnees zu unterscheiden. Dennoch wurde er mit steigender Sonnenhöhe deutlicher (wie bei meiner Erstbeobachtung am 30.12.1996), insbesondere auf dem Gelände des zukünftigen Lausitzrings (riesige Freifläche).

Die größte Intensität der drei Ringe war wie am Vortag an den seitlichen Rändern. Da an jenem Tag der Faktor Wind keine Rolle mehr spielte, läßt sich der Effekt wohl nur durch die entfernungsbedingte Kristallkonzentration erklären. Eigenartig ist nur, daß dieser Effekt bei allen bisherigen Beobachtungen noch nie auftrat. Bei diesen gab es die größte Intensität immer am unteren Rand, da mit der Entfernung, also zum Horizont hin, die Lichtpunkte immer schwächer und damit für das Auge schlechter wahrnehmbar wurden.

Vielleicht sollte ich mir zuerst einmal die Frage stellen, woher die Eiskristalle überhaupt kommen!? Da im Vergleich zum Vortag mit dem 24°-Ring eine neue Erscheinung hinzukam, kann es sich also nicht mehr um den Schneegriesel vom 8.12. handeln, der womöglich schon längst seine Wirkung verloren hatte. Es müssen also neue Eiskristalle für die sonderbaren Erscheinungen verantwortlich gewesen sein. Nun hatte es aber in der vorangegangenen Nacht kein bißchen geschneit. Sollte es sich etwa um den Rauhreif handeln, der sich in der zurückliegenden Nacht auch direkt an der Schneeoberfläche bildete? Aber was war mit dem Reif an bodennahen Pflanzenstengeln? Tatsächlich zeigten sich in den fächerförmigen Rauhreifkristallen an Pflanzen keinerlei Lichtbrechungseffekte. Auch der von Bäumen geschüttelte Rauhreif vermochte nicht einmal den 22°-Halo durch Aufglitzern der Kristalle anzudeuten. Beobachtungen aus dem Winter 96/97 belegen ebenfalls, daß nach extrem kalten Nächten fächerförmiger Rauhreif ohne irgendwelche Lichtbrechungseffekte auftrat. Der Rauhreif scheint also auch nicht die Entstehungsursache für die neuen Schneedeckenhalos zu sein. Doch woher kamen die Kristalle dann? T. Lehmann berichtete von lokal begrenztem Bodennebel auf der Fläche des zukünftigen Lausitzrings kurz nach Sonnenaufgang auf seinem Schulweg. Er erwähnte auch in der Luft schwebende Eiskristalle, die im Licht der aufsteigenden Sonne aufglitzerten. Es besteht nun die Vermutung, daß sich die entsprechenden Eiskristalle als Eisnebel gebildet hatten und sich allmählich am Boden ablagerten. Das könnte auch die Erklärung für den bisher noch nicht auf Schnee beobachteten 24°-Ring sein, der immerhin genauso deutlich war wie der 22°-Ring. Die These wird unterstützt durch die Tatsache, daß die Schneedeckenhalos nur auf größeren Freiflächen auftraten und nicht z.B. im Garten, da sich Bodennebel bevorzugt im Freiland bildet. Während der 24°-Ring nur auf einem verschneiten Acker am Rande von Klettwitz beobachtet wurde, traten 22°- und 46°-Ring auch auf anderen Flächen auf. Anscheinend haben sich Pyramidalkristalle nur im Bodennebel auf dem einen speziellen Acker gebildet und nicht noch anderswo, wodurch sich die Verbreitung des 24°-Ringes noch stärker eingrenzte. Die Bildung spezieller Eiskristalle im Eisnebel scheint also selbst im Flachland lokal abhängig zu sein.

Mit der Eisnebeltheorie läßt sich nun vielleicht auch die Lichtkonzentration an den seitlichen Rändern der Ringe erklären, wenn man davon ausgeht, daß die Eiskristalle wegen der ruhigen Luft in leicht orientierter Lage den Boden erreichten und somit eine Häufung von Lichtbrechungen in Horizontnähe erzeugten. Um diese Aussage glaubhaft zu machen, hätte man jedoch die Struktur der Eiskristalle untersuchen sollen, wozu ich leider keine Gelegenheit hatte.

## Vierfacher „Grüner Strahl“ auf dem Fichtelberg

*Claudia Hetze, Irkutsker Str. 225, 09119 Chemnitz  
und Thomas Groß, Kurt-Köhler-Str. 26, 09484 Oberwiesenthal*

Der Beobachtungsort war auf dem 1214 m hohen Fichtelberg, dessen Spitze knapp unterhalb der Dunstgrenze lag. Die Sicht betrug am Morgen des 18. Dezember 1998 bis zu 200 km, wobei die besten Sichten nach Osten beobachtet wurden. Deutlich konnte ich (Thomas) den Jeschken (160 km) und die Schneekoppe (180 km) im Riesengebirge erkennen. Die Gebirgszüge des Riesengebirges erschienen mir deutlich überhöht, und mit dem Fernglas wirkten diese Gebirgszüge wie Tafelberge. Diese Erscheinung war z.T. auch am Bayrischen Wald zu bestaunen.

Am Abend war die Sicht innerhalb der Dunstgrenze auf 30 km gesunken. Um 16.05 Uhr begann eine deutliche Verzerrung der Sonnenscheibe. Zwischen 16.06 und 16.08 trennte sich viermal (!) ein oberes Segment der Sonne ab, welche alle (!) eindeutig grün aufflammten. Schließlich ging die Sonne um 16.09 Uhr an einer gedachten Linie, die ca. 3°–5° über dem (unebenen) Horizont lag, unter.

Die Zeit des astronomischen Sonnenuntergangs war 16.05 Uhr. Natürlich erfolgt durch die Refraktion eine Verzögerung, doch muß die Sonne durch die Luftspiegelungseffekte stärker angehoben gewesen sein.

In der Literatur habe ich noch nichts über einen vierfachen grünen Strahl gelesen. Ich selbst kann mir auch die Umstände nicht erklären, die dies ausgelöst haben könnten. Eine achtfache Luftschichtung (meteorologisch

gesehen) kann ich mir einfach nicht vorstellen. Auf der Höhenkarte war lediglich eine schwache Bodeninversion erkennbar.

*Anmerkung von Prof. Dr. Michael Vollmer, Technische Physik, Fachhochschule Brandenburg, Magdeburger Str. 50, 14447 Brandenburg:*

Es benötigt meiner Meinung nach keine Mehrfachinversion, um eine Mehrfachspiegelung zu erzeugen. Schon Greenler hat in seinem Buch (qualitativ) dargestellt, daß eine Inversionsschicht die bekannten Dreifachbilder von Segelschiffen am Horizont erklären kann (Abb. 7.15 in seinem Buch). Auf Abb. 7.14 in seinem Buch ist auch der Effekt einer unteren Spiegelung der Sonne am Horizont an einer vanishing line dargestellt. Wenn man das mit einer Inversionsschicht kombiniert, die zusätzliche obere Spiegelungen macht, kann man wahrscheinlich qualitativ diese Beobachtung erklären, d.h. daß der Sonne oben vier kleine Segmente abgetrennt wurden. Das ist so ähnlich wie das Junibild des meteorologischen Kalenders von 1995 (von P. Parviainen), nur daß im oben beschriebenen Fall vielleicht die Trennung der Segmente besser war und daß im Meteorologischen Kalender nur 2–3 Segmente grün sind und das 4. nur einen leicht grünen Rand hat (eine Spekulation ist auch, daß einige der Trennlinien vielleicht einfach durch Fluktuationen der Dichte der Aerosole in der Dunstschicht verursacht wurde, d.h., daß in einigen Richtungen dadurch die Sichtbarkeitsgrenze unterschritten wurde). Auf jeden Fall ist die Beobachtung interessant.

## Moving Ripples – Rätselhafte Wellenmuster in Sonnenhalos

*Claudia Hetze, Irkutsker Str. 225, 09119 Chemnitz und Jürgen Rendtel, Gontardstr. 11, 14471 Potsdam*

In der letzten Ausgabe von METEOROS berichteten Sirko Molau und Christoph Gerber von ihren Beobachtungen dunkler Wellen, die sich mit hoher Geschwindigkeit „durch die Nebensonne“ bewegten. Ein aktueller Anlaß für eine Zusammenstellung aller bisherigen uns bekannten Beobachtungen. Diese „Moving Ripples“ entstehen wahrscheinlich dadurch, daß Schallwellen in der unteren Atmosphäre die haloverursachenden Eiskristalle großräumig in Schwingungen versetzen. Als Quellen für die Schallwellen kommen in der heutigen Zeit vermutlich Stoßwellen von Überschallflugzeugen in Frage. Dabei muß für den Beobachter das Flugzeug selbst als Schallquelle nicht unbedingt erkennbar sein [14].

Es sind jedoch Fälle aus dem ersten und zweiten Weltkrieg bekannt, bei denen Bombendetonationen als Ursache für die Schallwellen angenommen werden. Die Vermutung von G.H. Archenhold, daß es einen Zusammenhang der Beobachtungen von Moving Ripples mit Meteorschall größerer Meteoroiden oder mit der Aktivität von Meteorströmen geben könnte, ist fraglich. Die zwar häufigeren, aber lockeren und (meist) mit hoher Geschwindigkeit in die Atmosphäre eintretenden kometaryen Meteoroiden weisen Endhöhen über 60 km auf und Schall breitet sich erst unterhalb dieser Höhe auch nach unten aus [8]. Des öfteren werden Schallwahrnehmungen beim Eintritt größerer und festerer Meteoroiden beschrieben, die tief genug in die Atmosphäre eindringen oder gar mit Meteoritenfällen in Zusammenhang stehen [8, 14]. Diese dürften hingegen bei keiner der Beobachtungen unserer Zusammenstellung eine Rolle gespielt haben.

P.P. Hattinga Verschure beobachtete vor einigen Jahren Moving Ripples an dem Cirrusschirm eines Ferngeitters [15]. Naheliegender wäre in diesem Fall ein Donner als Auslöser der Erscheinung.

Es ist wenig sinnvoll, aus den wenigen bisher vorliegenden Beobachtungen eine Statistik abzuleiten. Dennoch können einige Gemeinsamkeiten, aber auch Unterschiede herausgelesen werden, die bei einer Klärung dieses Phänomens weiterhelfen könnten. In mehreren Fällen wurden zwei Bändergruppen beobachtet, wobei der zweite Komplex stets mit schwächerer Intensität beschrieben wurde. Interessant ist auch die Aussage von Gorrie [3], daß die Wellenränder zugespitzt waren. Dies könnte aber auch ein Perspektiveneffekt sein. Bemerkenswert ist jedoch, daß in diesem Fall ein Wellenband von einem zweiten gekreuzt wurde.

Außergewöhnlich ist auch die Beobachtung von G.H. Archenhold [6]: Er beschreibt die Wellen als unregelmäßig, was ein Flugzeug als Verursacher ausschließt, da die Schallwellen eines Flugzeuges eine regelmäßige Struktur erzeugen müßten. Unregelmäßige Schwingungen treten nur bei einem Geräusch oder auch einem Knall auf. Bei einem Knall o.ä. gibt es ein kurzes Wellenpaket mit verschiedensten Frequenzen. Aus der Ausdehnung eines Ripple-Feldes könnte man vielleicht die tatsächliche räumliche Ausdehnung abschätzen.

Mit Aachen und Daun ist die Eifel gleich zweimal in der „Stichprobe“ enthalten [11, 12]. In diesem Gebiet verlaufen Luftkorridore und es sind auch militärische Flugplätze in der Nähe.

Beim Durchforsten der Berichte ist ebenfalls aufgefallen, daß in allen näher beschriebenen Fällen noch gleichzeitig auftretende sehr helle, farbige und teilweise auch seltene Haloerscheinungen erwähnt wurden. Ein Hinweis also auf qualitativ hochwertige Kristalle, die einen Aufschluß über den Zustand der Stratosphäre zum Zeitpunkt des Auftretens der moving ripples geben könnten.

Es gibt also noch sehr viele offene Fragen und Unklarheiten, deren Klärung sicherlich eine noch größere Datenmenge erfordert.



Datum	Ort	Haloart	Dauer	Richtung	Geschwindigkeit	Beschreibung	Bewölkung	gleichzeitige Haloerscheinungen	Bemerkungen	No
09.08.44	Süden von England	Horizontalkreis				Bänder überschritten einzeln oder in Gruppen den Horizontalkreis	Cirrus aus Kondensstreifen	EE13 (andere Haloarten nicht erwähnt)	mehrere Bänder bzw. -gruppen in unregelmäßigen Zeitabständen	[1]
20.07.49	GB-Harrow, Essex	Horizontalkreis		von Sonne Richtung Gegen Sonne und in Gegenrichtung		Wellenbewegung, auf dem Horizontalkreis, d.h. auch in ganzer Breite des Horizontalkreises	sehr dünner Cirrus	EE01/04/13/18/19	Skizzen	[2]
20.07.71	GB-Charminster, Dorset	Horizontalkreis	2s / 4-5s	E / NE	"viel schneller als ein Flugzeug"	Streifen leicht gebogen mit zugespitzten Enden, schwarzer Mitte und glänzenden weißlichen Rändern	dünner Cirrus	EE01/13 (unsicher)	Kreuzung von zwei Bändergruppen aus E und NE	[3]
07.09.76	GB-Rugby, Northamptonshire	Horizontalkreis		E -> W		lt. Skizze zwei Wellengruppen im Gegensonnenbereich	sehr dünner Cirrostratus	EE01/04/07/13/17/18/19 am Abend noch EE11	Skizze	[4]
15.12.76	GB-Chelmsford, Essex	ob. Berührungsbogen	10s / 5s	links -> rechts	ca. 2°/s	ca. 30 parallele, regelmäßige Bänder			Zwei Bändergruppen mit 15s Abstand	[5]
17.06.79	GB-Horwich, Bolton, Lancs	ob. Berührungsbogen		W -> E	ca. 2°/s	schmale, dunkle vertikale Bänder mit unregelmäßigen Abständen und Intensität		EE04/05/08	zwei Bändergruppen mit ca. 30s Abstand	[6]
10.10.83	D-Auerberg, Bayern	rechte Nebensonne	20s			ca. 6-8 Wellen mit konstantem Abstand und Intensitätsunterschieden				[7]
13.05.85	D-Buchloe, Bayern	linke Nebensonne								[7]
15.04.88	D-Schönefeld bei Berlin	rechte Nebensonne					einzelner dünner Cirrus	EE01/04/05/06/11/12/16		[8]
17.08.88	NL-Arnheim	120°-Nebensonne						EE01/04/07/13/18		[9]
20.11.95	USA-Bryce Canon, Utah	linke Nebensonne	60s	W -> E	3-4°/s	ca. 6 Streifen innerhalb der NS, leicht schräge Anordnung, kurzzeitige Intensitätsschwankungen	Cirrus, Cirrocumulus	EE01/04/05/11/16E/18		[10]
24.10.96	D-Daun, Eifel, Nordrhein-Westfalen	rechte Nebensonne	15s	rechts von re. NS -> NS	ca. 1°/s	5° x 7° große Fläche von Wellen	Cirrus aus Kondensstreifen	EE01/04/05/11/12/17 bd. 134°-NS	Fotos!	[12]
21.09.98	D-Aachten, Nordrhein-Westfalen	rechte Nebensonne	10s	Innenrand NS bis 15°L	2°/s	Abstand der Wellen ca. 10-20'	inhomogener (chaotischer) Cirrus	EE01/04/07/14/23	Zwei Bändergruppen	[13]
20.10.98	D-München, Bayern	linke Nebensonne	2s / 1s	W -> E		ca. ein Dutzend schmale, dunkle Linien mit schräger Anordnung	feiner Cirrus, evtl. aus Kondensstreifen	EE04/11/19/99	Zwei Bändergruppen	[14]

## Literatur

- [1] zitiert in Archenhold G.H., 1984: Moving Ripples in solar haloes: are they caused by sound-waves from Meteors? 1984. *Ql.J.R.astr.Soc.* 25, 122-125.
- [2] Barlow E.W., 1949: Halo phenomena of July 20, 1949. *Meteorological Magazine* 78, 282-284.
- [3] Gorrie I.C., 1972: Meteorological optical phenomena. *Weather* 21, 392.
- [4] McBeath A., 1994: Moving ripples in solar haloes – update. *WGN* 22, 134-136.
- [5] Burton B.J., 1977: Fast-Moving dark bands crossing the arc of contact. *Journal of Meteorology* 2, 233.
- [6] Archenhold G.H., 1979: Solar halo – moving dark lines. *Lancs Weather* 34, 416.
- [7] Hasubick W., 1997: persönliche Mitteilung
- [8] Rendtel J., 1989: Beobachtung bewegter Streifen in einem Sonnenhalo. *Die Sterne* 65, 58-59.
- [9] Hattinga Verschure P.P., 1989: *Ursa Minor* 6, 22.
- [10] Seipelt H., 1996: USA Südwest – ein atmosphärischer Reisebericht. *Mitteilungen des AKM* 21, 33-55.
- [11] Rendtel J., 1996: Halophänomen und „Moving Ripples“. *Mitteilungen des AKM* 21, 181-182.
- [12] Molau S., 1998: Beobachtung von Moving Ripples am 21. August 1998. *METEOROS* 1, 215-216.
- [13] Gerber C., 1998: Halobeobachtung am 20.10.1998 in München. *METEOROS* 1, 219-220.
- [14] Seipelt H., 1989: „Irdische“ Erklärung für bewegte Streifen in einem Sonnenhalo? *HALO* Nr. 54
- [15] Jak S., 1998: persönliche Mitteilung

Die kompletten Beobachtungsberichte und vorhandene Skizzen sind auf der Homepage „Atmosphärische Erscheinungen“ auf der Seite <http://members.tripod.com/~regenbogen/index.html> bereitgestellt.

## AKM-Seminar und Mitgliederversammlung 1999

Das 19. AKM-Seminar, verbunden mit der Mitgliederversammlung 1999 des Arbeitskreises Meteore e.V., findet

vom 16. bis 18. April

in Zichtau statt. Die Anreise erfolgt am Freitagabend. Zichtau liegt 12 km nördlich von Gardelegen bzw. 30 km westlich von Stendal in Sachsen-Anhalt (siehe Kartenkopien). Ort des Treffens ist der

**Ferienpark Zichtau, 39638 Zichtau.**

Das Programm wird wieder Beiträge aus allen Tätigkeitsbereichen des AKM enthalten. Vorschläge für eigene (Kurz-)Vorträge oder gewünschte Themen bitte zusammen mit der Anmeldung schicken oder getrennt z.B. per e-Mail an [IRendtel@t-online.de](mailto:IRendtel@t-online.de).

**Anmeldeschluß ist der 20. März 1999.**

Die **AKM-Mitgliederversammlung** findet am Sonnabend, dem 17.4.1999 um 14 Uhr am gleichen Ort statt. Auf der Tagesordnung stehen u.a. die turnusgemäße Wahl des AKM-Vorstandes, der Jahresbericht 1998, Vorhaben 1999/2000, der Finanzbericht 1998, die Finanzplanung 1999/2000, sowie die Festlegung des Mitgliedsbeitrages für das Jahr 2000. Für die Vorstandswahl bitten wir um Vorschläge für die fünf Kandidaten.

Wir bieten Mitgliedern und Interessenten ein Gesamtpaket an, das aus folgenden Teilen besteht:

- 2 Übernachtungen (16./17. und 17./18. April) im Ferienpark Zichtau (4-Bett-Bungalow)
- alle Mahlzeiten ab 17.4. früh bis 18.4. mittags

Gesamtpreis für AKM-Mitglieder: 100,00 DM; für Gäste: 110,00 DM

Da der AKM in Vorkasse geht, bitten wir, den entsprechenden Beitrag unter Angabe des Kennwortes „AKM-Seminar 99“ ebenfalls bis zum 20.3.1999 zu überweisen an: Ina Rendtel, Konto-Nr. 547234107 bei der Postbank Berlin, BLZ 10010010.

Rückfragen bitte an Ina Rendtel, per Telefon 0331-520707, per e-Mail an [IRendtel@t-online.de](mailto:IRendtel@t-online.de) oder per Post an Mehlbeerenweg 5, 14469 Potsdam.

Ein Anmeldeformular liegt dieser Ausgabe von *METEOROS* bei.

## English summary

### Meteors

The poor weather conditions during the last month of the year 1998 did not allow to follow the activity of the Geminids and the Ursids. Only very few Geminids were recorded in cloud gaps during the night December 13/14. The Geminid data presented are based on the *IMO Shower Circular* of December 17 by Rainer Arlt. This preliminary profile of worldwide data hints on a "regular" return of the Geminids.

Harald Seifert gives a breakdown of the 1998 activities of the AKM meteor observers. None of the major outbursts (JBO, GIA, LEO) was visible from mid-European locations. So the observers recorded only low rates of the showers off the main activity – except the participants of the Leonid expedition and the observers who were successful in the night 16/17 November. Generally, the weather conditions were poor during the whole year. The grand total of the AKM includes 964 hours effective observing time contributed by 40 observers and about 14 400 meteors. With these hours, the year 1998 ranks 10th since 1976, but is the best since 1991. The tables summarize the monthly totals, the 10 most active observers in 1998, and the "top 20" since 1976.

The summary of the Leonids 1998 bases on the analysis presented by Rainer Arlt in *WGN* 6/1998 and explains the differences between the two different maxima of the shower.

### Haloos

November was the month with the lowest number of haloos in 1998 (incl. December). Nevertheless, the results were slightly above the 12-year average of the SHB. Most haloos were seen on November 7 and 12, including haloos which lasted for many hours. With a cold period in the second half of the month, observers reported halo phenomena in icy fog and polar snow.

Richard Löwenherz reports in detail about halo displays on the ground and the conditions for their appearance. Extreme refraction phenomena and a "multiple green flash" are reported by Claudia Hetze and Thomas Groß, seen from the Fichtelberg.

Moving ripples in solar haloos were observed at rare occasions in the past. A search in the literature and the web yielded a relative large number of such reports. Certainly the sample is still too small for any statistics, but we think that a summary of the available observations might help to find common characteristics or similarities in their appearance.

### From the AKM

The annual meeting and General Assembly of the AKM takes place in Zichtau, a village west of Stendal from April 16 to 18, 1999. It is the 19th seminary of the AKM, and again we plan contributions from all parts of our observing programs.

### Titelbild

Silvesterraketen begrüßten das Jahr 1999. In der klaren Nacht des Jahreswechsels entschloß ich mich, um Mitternacht einen Film für das Feuerwerk zu „opfern“. Der Mond stand hoch am Himmel und die Bewohner der Umgebung sorgten für ein eindrucksvolles Panorama (J. Rendtel).

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

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

**Herausgeber:** Arbeitskreis Meteore e.V. (AKM) Postfach 60 01 18, 14401 Potsdam.

**Redaktion:** Jürgen Rendtel, Gontardstr. 11, 14471 Potsdam

André Knöfel, Saarbrücker Str. 8, 40476 Düsseldorf (Feuerkugel-Daten)

Wolfgang Hinz, Irkutsker Str. 225, 09119 Chemnitz (HALO-Teil)

Jörg Strunk, Fichtenweg 2, 33818 Leopoldshöhe (Meteor-Fotonetz) und

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

Wilfried Schröder, Hechelstraße 8, 28777 Bremen (Polarlichter).

Für Mitglieder des AKM ist 1999 der Bezug von *Meteoros* im Mitgliedsbeitrag enthalten. **Bezugspreis** für den Jahrgang 1999 inkl.

Versand für Nicht-Mitglieder des AKM 50,00 DM. Überweisungen bitte mit Angabe von Name und „Meteoros-Abo“ an das Konto

547234107 von Ina Rendtel bei der Postbank Berlin, BLZ 100 100 10.

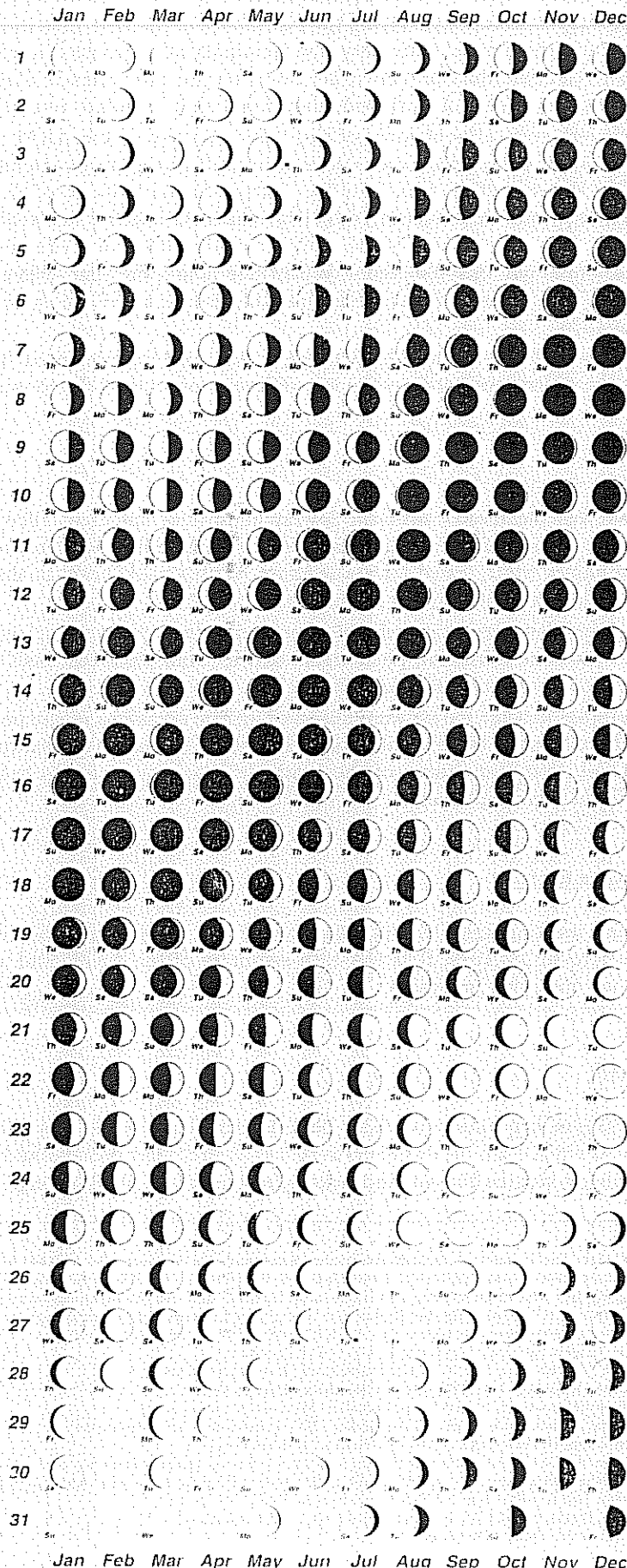
Anfragen zum Bezug an: AKM, Postfach 60 01 18, 14401 Potsdam,

oder per E-Mail an: JRendtel@aip.de.

1999: Februar ohne Vollmond!

Zusammen mit der grafischen Übersicht über die Mondphasen des Jahres 1999 – für die Planung von Beobachtungen – möchten wir hier auf eine interessante Randerscheinung aufmerksam machen. Sie war im *J. Br. Astron. Assoc.*, 108, 6/1998 S. 324–325 von Peter Macdonald herausgesucht und aufgeschrieben worden. Die Frage: Wie oft oder selten kommt es vor, daß im kürzesten Monat des Jahres *kein Vollmond* auftritt? Der synodische Monat mit 29.52 Tagen läßt theoretisch selbst dem Februar eines Schaltjahres eine Chance. Nach 1961 hat der Februar 1999 keinen Vollmond, dagegen Januar und März je zwei, wenn man von der Monatsverkürzung des März durch die Einführung der „Sommerzeit“ absieht. Das sollte doch Anlaß für besondere Beobachtungs-Aktivitäten im Februar sein ...

# 1999



Beilage zu Nr. 1/99:

Jahres-Inhaltsverzeichnis  
 METEOROS Band 1. 1998

In Nr. 2/1999 u.a.:

- Meteorbeobachtungen im Januar 1999
- Quadrantiden 1999
- Halobeobachtungen im Dezember 1998
- Buchbesprechungen
- Aus der Literatur