
METEOROS

ISSN 1435-0424

Jahrgang 2

Nr. 2/1999



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

Aus dem Inhalt:	Seite
Meteorbeobachtungen im Januar 1999	22
Feuerkugelnetz – Einsatzzeiten Januar 1999	23
Quadrantiden 1999	24
Meteoritenortungsnetz: Ergebnisse 1998	24
Meteor-Ereignis im Jahre 900?	26
Literatur-Empfehlungen	27
Halos im Dezember 1998	29
Halophänomene am 3. und 4.12.1998	30
Moving Ripples – weitere Diskussionspunkte	31
Streifen in der Nebensonne eines Bergkristalls	31
Halos 1998 – Jahresübersicht	32
Geomagnetische Aktivität und Polarlichter 1998	36
AKM-Seminar 1999	37

Meteorbeobachtungen im Januar 1999

Jürgen Rendtel, Seestraße 6, 14476 Marquardt

Das letzte Jahr mit der 19 am Anfang schloß sich hinsichtlich der beobachtungsunfreundlichen Wettersituation lückenlos an den Dezember 1998 an. Da gleich am Monatsbeginn der Mond seine volle Phase erreichte, wäre das normalerweise nicht so schlimm – wäre damit nicht auch gleich das Quadrantidenmaximum ins Wasser gefallen. So blieb die Startbilanz 1999 mehr als bescheiden. Die Beobachter konnten sich nur mit den milden und sehr klaren Nächten um die Neumondzeit trösten – wann bekommt man schon mal einen dunklen Winterhimmel bei annehmbaren Temperaturen? Dies ging allerdings mit hohen Anforderungen an die Geduld der Beobachter einher.

Dt	T _A	T _E	λ ₀	T _{eff}	m _{gr}	total n	Ströme/sporad. Meteore				Beob.	Ort	Meth.	c _F u. Bem.
							QUA	DCA	COM	SPO				
Januar 1999														
02	1624	1744	281.87	1.30	5.62	10	1	0		9	RENJU	11157	P	
02	1830	1845	281.94	0.25		1					BOTFR	11930	C	
03	1644	1718	282.89	0.57	5.70	5	4	0		1	SEIHA	11851	C	
03	1638	1740	282.89	1.00	6.06	13	7	0		6	RENJU	11157	P	1.03
03	1638	1800	282.90	1.00	5.70	7	6			1	RUDMA	11151	C	1.05
03	1638	1800	282.90	1.00	5.95	9	8			1	RENIN	11151	C	1.05
08	0301	0410	287.41	1.12	5.80	6		1	1	4	NATSV	11149	P	
09	1628	1836	289.02	2.07	5.99	11		1		10	NATSV	11159	P	
10	2110	2156	290.21	0.74	6.00	5		1		4	NATSV	11149	P	
12	2215	2328	292.31	1.18	6.10	7		2	0	5	NATSV	11149	P	
14	1840	1930	294.18	0.83	6.10	4		1		3	NATSV	11158	C	
14	2020	2110	294.26	0.83	6.10	6		2		4	NATSV	11158	C	
14	2140	2242	294.32	1.00	6.17	6		2	0	4	RENJU	11157	P	
14	2155	2230	294.32	0.58	6.00	5		1		4	NATSV	11158	C	
17	1701	1810	297.18	1.13	6.55	2		0		2	SEIHA	11851	P	
17	1730	1933	297.22	2.02	5.68	5		1		4	LACSY	11812	P	
17	1831	2017	297.25	1.71	6.01	10		2		8	NATSV	11149	P	
17	1829	2031	297.26	1.97	6.45	12		3		9	SEIHA	11851	P	
17	1910	2129	297.29	2.12	5.98	4		1		3	ENZFR	11131	P	
17	2100	0000	297.39	2.59	6.10	25		2	1	22	WINRO	11711	P	
18	1728	2030	298.25	3.00	6.06	5		0		5	LACSY	11851	P	
18	1728	2035	298.26	3.07	6.23	9		2		7	SEIHA	11851	P	
18	2110	2256	298.38	1.71	5.98	11		3		8	NATSV	11149	P	
19	0145	0357	298.59	2.13	6.11	20		3	5	12	RENJU	11157	P	
19	1800	2106	299.30	3.02	6.20	20		3		17	RENJU	11151	P	
19	1801	2118	299.30	3.17	6.26	21		6	1	14	NATSV	11159	P	
19	2058	2240	299.39	1.65	5.97	8		1	0	7	LACSY	11812	P	
19	2126	2301	299.41	1.52	6.03	10		3	0	7	SEIHA	11851	P	
19	2240	0015	299.46	1.53	6.03	9		3	1	5	LACSY	11812	P	
20	0002	0216	299.53	2.16	6.08	14		2	1	11	NATSV	11149	P	
20	0241	0517	299.65	2.50	6.09	26		2	2	22	RENJU	11157	P	
20	1756	1940	300.28	1.68	6.13	7		0		7	LACSY	11851	P	
20	1756	1940	300.28	1.68	6.45	7		2	0	5	SEIHA	11851	P	
20	1940	2120	300.36	1.63	6.40	5		0		5	LACSY	11851	P	
20	1940	2120	300.36	1.63	6.43	5		0	0	5	SEIHA	11851	P	
20	2030	2330	300.42	2.73	6.00	30		2	1	27	WINRO	11711	P	
20	2120	2309	300.43	1.75	6.23	12		0		12	LACSY	11851	P	
20	2120	2315	300.43	1.85	6.53	10		1	1	8	SEIHA	11851	P	
20	2139	2342	300.45	2.02	5.88	4		0		4	ARLRA	11151	P	
20	2130	0036	300.46	3.02	6.19	23		6	1	16	RENJU	11151	P	
20	2228	0039	300.49	2.11	6.25	13		1	0	12	NATSV	11149	P	
21	1715	1845	301.27	1.45	5.64	7		2		5	LACSY	11812	P	
21	1845	2019	301.33	1.52	6.00	9		1		8	LACSY	11812	P	
21	2355	0050	301.54	0.87	5.57	3		1		2	ENZFR	11127	P	
23	2330	0200	303.59	2.38	6.10	20		2		18	WINRO	11711	P	

Im Januar 1999 wurden von neun Beobachtern in 34 Einsätzen (41 Intervalle, 13 Nächte) innerhalb von 74.77 h effektiver Beobachtungszeit 457 Meteore notiert.

Quadrantiden 1999

Jürgen Rendtel, Seestraße 6, 14476 Marquardt

Wie bereits im Zusammenhang mit der Monatsübersicht erwähnt, gab es in unseren Breiten kaum eine Möglichkeit für Beobachtungen der Quadrantiden. Auch andere Beobachter waren offensichtlich nicht sehr erfolgreich, oder sie ließen sich durch die ungünstige Mondphase (3 Tage nach Vollmond) von Bemühungen abhalten. Dadurch waren nur die ersten Abendstunden ohne massive Mondstörung, d.h. gerade die Zeit mit tiefstehendem Radianten, während die für die Quadrantidenbeobachtung optimalen Morgenstunden selbst bei streulichtarmem Himmel schlichtweg überblendet waren.

Das Bild der 1999er Quadrantidenaktivität ist bisher sehr bruchstückhaft. Da dieser Strom praktisch nur von der Nordhalbkugel aus verfolgt werden kann, waren alle potentiellen Beobachter von der ungünstigen Situation betroffen. Der Umfang der Daten blieb so gering, daß es sich nicht einmal lohnte, ein *IMO Shower Circular* herauszugeben.

Meteoritenortungsnetz: Ergebnisse 1998

Dieter Heinlein, Lilienstr. 3, 86156 Augsburg

Als Fortsetzung der Auflistung in METEOROS 1, S. 33-35, sind nachfolgend alle Feuerkugelaufnahmen zusammengestellt, die von unseren 20 aktiven Ortungsstationen im Jahre 1998 vorliegen. Die Aufstellung enthält die Belichtungsnacht (und Aufleuchtzeit) sowie sämtliche EN-Kameras, die den Meteor fotografisch erfaßt haben. Dabei ist stets die Station als erste genannt, welche der Feuerkugel am nächsten lag; in welcher Richtung der Bolide von dieser Kamera aus erschien, ist dahinter in Klammern angegeben.

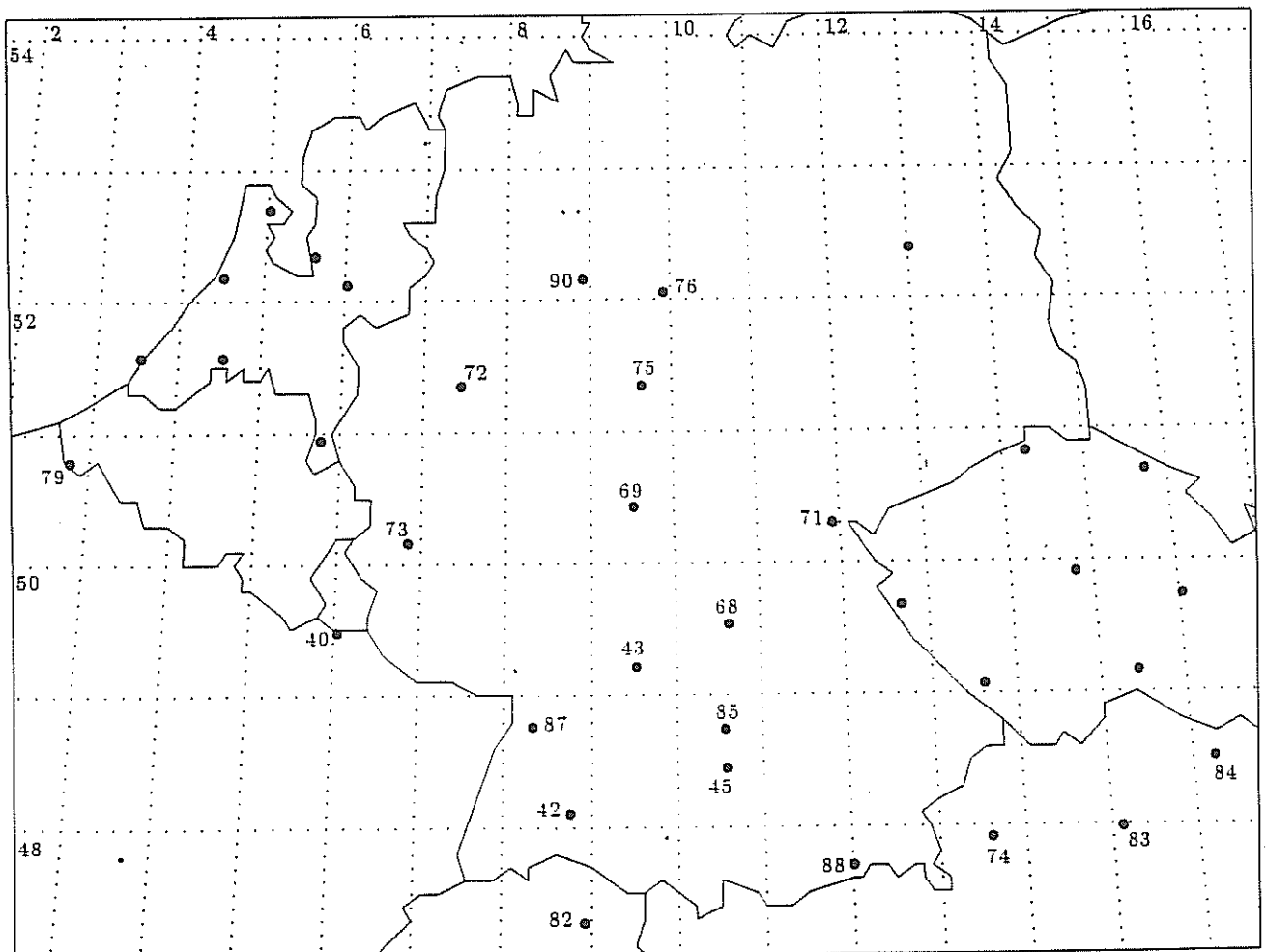


Abb. 1: Stationen des Feuerkugel-netzes des DLR-IFPE, aktueller Stand vom Frühjahr 1999.

Im Vergleich mit den Resultaten der vergangenen Jahre (siehe Tab. 1) kann man die Ausbeute an hellen Meteoriten im Jahre 1998 als durchaus zufriedenstellend bezeichnen:

Im vierten Jahr des Feuerkugelnetzes unter der wissenschaftlichen Leitung des DLR- Instituts für Planetenerkundung konnten 46 Feuerkugeln auf 67 Aufnahmen registriert werden. Besonders erfolgreich waren im vergangenen Jahr die EN-Stationen #79 Westouter, #42 Klippeneck, #73 Daun, #87 Gernsbach, #88 Wendelstein und #43 Öhringen.

Tab. 1: Von den EN-Spiegelkameras registrierte Meteore

Jahr	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Feuerkugeln	28	32	81	41	82	31	42	71	51	46
Aufnahmen	120	92	159	90	209	49	91	156	102	67

Daß die Ergebnisse auch im Jahre 1998 wieder so gut ausgefallen sind, ist vor allem auf den guten technischen Zustand unserer EN- Kameras und die größtenteils hervorragende Betreuung der Stationen zurückzuführen. Für ihre vorbildliche Bedienung und Wartung der Meteoritenortungsgeräte möchte ich daher allen unseren Stationsbetreuern im Namen der Einsatzleitung des Feuerkugelnetzes ganz herzlichen Dank aussprechen!

In (mindestens) zwei Fällen gelangen sogar Simultanaufnahmen mit der fishe-eye Meteorkamera von Jörg Struk in Leopoldshöhe, nämlich am 11./12.11. und am 21./22.11.1998.

- 01./02.01.1998: 78 Leopoldshöhe (SSW).
- 02./03.01.1998: 87 Gernsbach (NNW).
- 27./28.01.1998, 22^h22^m UT: 73 Daun (N), 72 Hagen und 69 Magdlos.
- 29./30.03.1998: 43 Öhringen (SSE), 87 Gernsbach und 42 Klippeneck.
- 31.03./01.04.1998; 42 Klippeneck (N).
- 02./03.04.1998: 42 Klippeneck (SE).
- 19./20.04.1998: 42 Klippeneck (ESE).
- 09./10.05.1998: 71 Hof (NE).
- 13./14.06.1998: 88 Wendelstein (SW).
- 27./28.06.1998: 45 Violau (W).
- 30./31.07.1998: 75 Benterode (SSE) und 69 Magdlos.
- 31.07./01.08.1998 A: 75 Benterode (SSE).
- 31.07./01.08.1998 B: 42 Klippeneck (E) und 87 Gernsbach.
- 15./16.08.1998: 88 Wendelstein (NE).
- 17./18.08.1998 A: 85 Tuifstädt (W), 68 Losaurach und 73 Daun.
- 17./18.08.1998 B: 68 Losaurach (WNW).
- 09./10.09.1998: 87 Gernsbach (ENE), 42 Klippeneck und 88 Wendelstein.
- 28./29.10.1998: 42 Klippeneck (E) und 88 Wendelstein.
- 01./02.11.1998: 79 Westouter (W).
- 11./12.11.1998: 73 Daun (NW), 72 Hagen und 69 Magdlos.
- 16./17.11.1998 A: 79 Westouter (SSW).
- 16./17.11.1998 B: 79 Westouter (SSW).
- 16./17.11.1998 C: 79 Westouter (WSW).
- 16./17.11.1998 D: 79 Westouter (WSW).
- 16./17.11.1998 E: 79 Westouter (WSW).
- 16./17.11.1998 F: 79 Westouter (WNW).
- 16./17.11.1998 G: 79 Westouter (WNW).
- 16./17.11.1998 H: 79 Westouter (N).
- 16./17.11.1998 I: 79 Westouter (NNE).
- 16./17.11.1998 J: 79 Westouter (NNE).
- 16./17.11.1998 K: 79 Westouter (NNE).
- 16./17.11.1998 L: 79 Westouter (NNE).
- 16./17.11.1998 M: 79 Westouter (E).
- 16./17.11.1998 N: 79 Westouter (SE).
- 16./17.11.1998 O: 79 Westouter (SE).

- 16./17. 11. 1998 P: 79 Westouter (S).
- 16./17. 11. 1998 Q: 79 Westouter (S).
- 16./17. 11. 1998 R: 79 Westouter (S).
- 16./17. 11. 1998 S: 73 Daun (N).
- 16./17. 11. 1998 T: 73 Daun (N).
- 16./17. 11. 1998 U: 73 Daun (NE).
- 16./17. 11. 1998 V: 73 Daun (E).
- 21./22. 11. 1998: 72 Hagen (ESE) und 90 Kalldorf.
- 16./17. 12. 1998 A: 87 Gernsbach (ENE), 43 Öhringen, 45 Violau und 42 Klippeneck.
- 16./17. 12. 1998 B: 43 Öhringen (NE) und 45 Violau.
- 17./18. 12. 1998: 88 Wendelstein (NW), 42 Klippeneck, 43 Öhringen (SE) und 68 Losaurach.

Zwar ist es nicht gerade das erklärte Ziel des Feuerkugelnetzwerks, „Iridium-flashes“ aufzunehmen, dennoch gehen uns mittlerweile wesentlich mehr spindelförmig erscheinende Leuchtpuren von sogenannten Iridium-Satelliten ins Netz als Meteore! Im Jahre 1998 wurden von unseren EN-Stationen 125 Satellitenblitze registriert: auf diesem Gebiet außerordentlich erfolgreich waren die Kameras #42 Klippeneck, #79 Westouter, #87 Gernsbach, #73 Daun, #88 Wendelstein und #45 Violau.

(Dieter Heinlein hatte zu diesem Beitrag noch eine Reihe von Feuerkugelfotos geschickt. Sie sind leider im Verlaufe des Redaktions-Umzugs an eine andere Stelle gelangt als gedacht. Um aber den Artikel nicht zurückzuhalten, habe ich ihn hier nur mit der Karte abgedruckt. Ich bitte um Entschuldigung. Wir werden die Bilder in einer späteren Ausgabe nachliefern. J.R.)

Meteor-Ereignis im Jahre 900?

Jürgen Rendtel, Seestraße 6, 14476 Marquardt

Kürzlich suchte ich nach Angaben zum (Meteor-)Astronomen Eduard Heis und durchforstete dabei auch die Vierteljahresschrift der Astronomischen Gesellschaft. Im Band 11 von 1876 fand ich dabei eine interessante Notiz. Dort macht A. Winnecke eine „Mittheilung der Beobachtung eines Sternschnuppenfalls aus dem Jahre 900“, die wir hier vollständig wiedergeben:

Anno ab incarnatione Domini apparuit in coelo mirabile signum. Stellae enim visae sunt undique tanquam ex alto in horizontis imum profluere circa poli cardinem, omnes fere inter se concurrere: quod prodigium secutae sunt tristes rerum calamitates, aëris videlicet maxima intemperies crebrique ventorum turbines, fluminum quoque terminos suos transgredientium, terribilis quaedam quasi cataclysmi imago; et, quod his pestilentius est, dirae hominum adversus Deum se extollentium tempestates. Hoc eodem anno, priusquam tamen Epactae mutarentur, Folco Remorum episcopus metropolitanus, et Zwentiboldus rex interfecti sunt: ac non multis antea diebus ego peccator Radbodus inter Famulos sanctae Trajectensis Ecclesiae conscribi merui. Atque, o utinam! cum eisdem aeternae vitae consortium merear adipisci.

Radbod, Bischof von Utrecht, aus dem Geschlechte des Fürsten Radbold von Friesland, hatte seine Bildung in Cöln und in der Hofschule unter Karl dem Kahlen, zu Paris erhalten. Er starb am 29. November des Jahres 917 oder 918.

Der Erzbischof Folco oder Fulco von Rheims wurde den 17. Juni 900 meuchelmörderisch ermordet. Den 13. August desselben Jahres fiel Zwentibold an der Maas (priusquam tamen epactae mutarentur). Die Epacten des Jahres 901 sind 28. Sie änderten also am 3. December des Jahres 900.

Der zweite Satz des Chronicum „Hoc eodem anno etc.“ scheint mit dem ersten Satze in keiner Verbindung zu stehen, und der Mord Fulco's und Zwentibold's nicht als Beispiele der dirae hominum tempestates aufzufassen zu sein, denn Radbod beginnt von Neuem: Hoc eodem anno . . . Sodann enthält tamen einen Gegensatz, sonst müsste nam oder etenim oder dergl. stehen. Endlich stellt Radbod seine Erhebung zum Bischofe von Utrecht unmittelbar neben die berichteten Ereignisse des Todes Fulco's und Zwentibold's, woraus offenbar hervorgeht, dass Radbod dem Vorhergehenden nur noch einige ihm wichtige Ereignisse desselben Jahres anfügen wollte.

Die Gräueltaten, welche Radbod nach der Ansicht seiner Zeit mit den Erscheinungen am Himmel in Verbindung bringt, finden in der Geschichte des Jahres 901 ihre Erklärung.

Das „tamen“ weist darauf hin, dass sich das Ereignis am Himmel nach der Aenderung der Epacten zugetragen habe, also nach dem 3. December 900 zu setzen sei.

Regino, Abt von Prüm, erwähnt in seinem Chronicum für das Jahr 900 keine ausserordentliche Erscheinung am Himmel.

Soweit der Text der Notiz, die von A.W. (A. Winnecke) unterzeichnet ist. Ein Bezug zu einem Meteorereignis wird allerdings nicht direkt hergestellt. Wäre es möglich, daß ein frühes Auftreten der Leoniden eine Rolle spielte? Wohl eher nicht, denn das Datum des Leoniden-Maximums verschiebt sich im Laufe langer Zeiträume zeitlich *vorwärts*. Dazu kommt der Datums-Sprung durch die Kalenderreform im Jahre 1582, so daß die Leoniden am Beginn des 10. Jahrhunderts eher Mitte Oktober zu finden waren. Von den Andromediden, die im 19. Jahrhundert für spektakuläre Erscheinungen sorgten, gibt es erste Aufzeichnungen vermutlich aus dem Jahre 1741 (Roggemans 1989; pp. 159–167). Die Geminiden schließlich werden erst ab etwa 1830 als (merklicher) Strom verzeichnet. Einige Feuerkugel-Berichte aus dem 11. Jahrhundert wurden den Geminiden oder den Monocerotiden zugeordnet (Fox & Williams 1985). Alte Chroniken und Notizen bergen sicher noch zahlreiche Hinweise auf nicht nur meteorastronomische Ereignisse. Allerdings ist in vielen Fällen die genaue Datierung schwierig.

Literatur

- Fox K., Williams I.P., 1985: A possible origin for some ancient December fireballs. *MNRAS* **217**, 407–411.
 Roggemans P., 1989: Handbook for Visual Meteor Observations. Sky Publ., Cambridge.
 Winnecke A., 1876: Mittheilung der Beobachtung eines Sternschnuppenfalls aus dem Jahre 900. *VJS* **11**, 78–79.

Literatur-Empfehlungen

Christian Köberl: Impakt – Gefahr aus dem All. Edition va bene, Wien, Klosterneuburg, 1998. 184 Seiten, mit 26 Farb-Abbildungen und 11 s/w-Grafiken, gebunden. Preis: 41 DM. ISBN 3-85167-074-4.

Nach Andreas von Retyis „Gefahr aus dem All“ (Kosmos, 1992) und den „Bomben aus dem All“ von John Lewis (Birkhäuser, 1997) beschäftigt sich Christian Köberl in dem vorliegenden Buch „Impakt“ sehr detailliert und dennoch kurzweilig mit dem Thema *Einschläge von Kometen und Asteroiden auf der Erde und anderen Körpern unseres Planetensystems*. Sowohl die Untertitel des „Impakt“-Buches, „Gefahr aus dem All – Das Ende unserer Zivilisation“, als auch das etwas reißerisch aufgemachte 1. Kapitel, in welchem das Einschlagszenario eines 50 m-Asteroiden über der Stadt Wien am 3.7.1999 beschrieben wird, lassen zunächst die Vermutung aufkommen, hier ginge es schwerpunktmäßig um die Gefahren einer kosmischen Bedrohung der Erde. Zwar wird dieser Themenkomplex vom Autor kompetent abgehandelt und anschaulich beschrieben, doch gilt das Hauptinteresse von Dr. Christian Köberl eindeutig der Beschreibung von irdischen Impaktkratern, sowie deren Erkennung und Erforschung. Auf diesem Gebiet ist der Österreicher Köberl (ein außerordentlicher Professor am Institut für Geochemie der Universität Wien) schließlich auch einer der renommiertesten Fachleute weltweit! Der Autor, der sowohl Astronomie als auch Chemie studiert hat, informiert den Leser auf erfreulich allgemeinverständliche Weise (es werden häufig Fachtermini nicht vorausgesetzt, sondern gleich im Text erläutert!) und dennoch wissenschaftlich korrekt über die Kometen, Asteroiden und Meteorite, um sich dann sehr ausführlich dem Kernthema, den irdischen Meteoritenkratern, zu widmen. In dem Punkt ist „Impakt“ deutlich den zwei o.g. Werken überlegen! Auch ist die vorliegende Abhandlung natürlich brandaktuell, was z.B. neueste Forschungsergebnisse zum Shoemaker-Levy 9-Einschlag auf Jupiter oder über das Kreide-Tertiär-Ereignis angeht. Das Buch ist in flüssigem Stil geschrieben und wird besonders dadurch zur wahren Lesefreude, weil Köberl seinen Text öfters mit Spitzen und Seitenhieben auf den heutigen Wissenschaftsbetrieb würzt. So beschreibt der Autor u.a. auch, wie erdberohende Asteroiden eventuell technisch abgewehrt werden könnten, ist andererseits aber Realist genug um einzuschätzen, mit welchen finanziellen und bürokratischen Schwierigkeiten solche Abwehraktionen gespickt wären – wenn es schon zum Problem entartet die wirklich minimalen Geldmittel z.B. für Langzeitforschungsprogramme auf dem Gebiet der Asteroiden- und Meteorüberwachung bewilligt zu bekommen. Im Mittelteil des Buches sind etliche sehr aktuelle Farbbilder zu finden, auf die im Text auch Bezug genommen wird. Nicht ganz so geglückt erscheint mir der Satz der breitformatigen Graphiken in dem hochkantformatigen Büchlein: Sie sind leider so angeordnet, daß die Beschriftung der Ordinate auf dem Kopf steht, so daß man gezwungen ist das Buch beim Lesen öfters zu drehen. Köberls „Impakt“ ist mit viel Sachverstand und Liebe zum Thema geschrieben und auch hervorragend recherchiert. Dennoch sind mir beim Lesen zwei kleinere Unkorrektheiten aufgefallen, welche die Qualität des Werkes keineswegs schmälern, aber in der nächsten Auflage vielleicht bereinigt werden können: So wog der Peekskill Meteorit, der am 9.10.1992 ein Auto traf, nicht 56 kg (p. 48), sondern nur 12,6 kg, und auf Seite 119 sollte der Ausdruck „Steinmeteore“ eher durch den Term „Steinmeteorite“ ersetzt werden. Mein Fazit: Köberls „Impakt“ ist für ein Fachbuch sehr preiswert und sollte in der Bibliothek keines Sternfreundes fehlen, der sich fundiert und auch unterhaltsam über Einschläge von Großmeteoriten und alle mit diesem Phänomen in Zusammenhang stehenden Körper und Ereignisse informieren möchte. Sehr empfehlenswert!

Dieter Heinlein

Meteorites: flux with time and impact effects. Edited by M.M.Grady, R.Hutchinson, G.J.H.McCall and D.A.Rothery. *Geological Society Special Publication No. 140*, Bath, 1998. ISBN 1-86239-017-7 bzw. ISSN 0305-8719.

Noch ein Buch über Einschläge – was soll es da noch richtig neues geben? Schwerpunkt ist hier der *Fluß von Objekten, die auf die Erdoberfläche gelangen*. Die Autoren betrachten diese Frage sowohl aus astronomischer wie auch aus geologischer Sicht. Da es das Buch direkt von der Geological Society mit 44% Ermäßigung gegenüber dem Listenpreis gab – immerhin noch 39£ – habe ich die Investition getätigt und bekam 278 Seiten mit wirklich interessanten Beiträgen.

Zuerst wird dem extraterrestrischen Material mit astronomischen und statistischen Methoden nachgegangen: Der Mond zeigt seine Einschlaggeschichte (fast) komplett (Shoemaker), die Erde dagegen nur verdeckt (Grieve; Shoemaker). Erdbahnkreuzende Asteroiden und verschiedene Kometengruppen lassen astronomische Abschätzungen zu (Shoemaker; Bailey & Emel'yanenko). Die Einschlagrate auf dem Mond ist demzufolge in den jüngsten 200 Millionen Jahren etwa zweimal so hoch, wie in der 3.2–0.8 Milliarden Jahre zurückliegenden Periode. Überhaupt scheint die Kraterentstehungsrate höher zu sein, als der beobachtete Strom potentieller Einschlagsobjekte. Dies führte zum Konzept der „dunklen“ Kometen, die aufgrund geringer Aktivität der Beobachtung entgingen. Shoemaker argumentiert, daß Kometen bei der Kraterbildung auf Mond und Erde dominierten. Wobei die traditionelle Unterteilung in Kometen als Eiskörper mit beliebig orientierten Bahnen und Asteroiden als Gesteins- oder Metallbrocken eher in Ekliptiknähe wahrscheinlich zu einfach ist. Wir kennen mittlerweile das gesamte Spektrum *zwischen* diesen Kriterien, wie etwa inaktive Kometen oder die Edgeworth-Kuiper-Objekte.

Es ist nicht möglich, hier auf alle Gesichtspunkte auch nur streiflichtartig einzugehen. Natürlich werden auch die Großeinschläge auf der Erde behandelt. Napier – bekannt für Arbeiten über „Catastrophism“ – meint, daß ein kontinuierlicher Strom von Objekten von einigen Peaks im Abstand von rund 27 Millionen Jahren überlagert ist. Das ist innerhalb der Toleranz der Periode von 31–32 Millionen Jahren, die von Shoemaker angeführt wurde. Napier geht insofern weiter, als daß er den Durchgang des Planetensystems durch die galaktische Ebene im Abstand von etwa 27 Millionen Jahren mit einer Vielzahl „globaler geologischer Störungen“ in Zusammenhang bringt, darunter Einschläge, Seebeben, Vulkanismus, Gebirgsbildung und anderes mehr. Dies ist ein sehr umfassender Blick auf die Erdgeschichte.

Der nächste Teil befaßt sich mit dem Fluß von extraterrestrischem Material abgeleitet aus Meteoritenfunden an der Erdoberfläche. Gegenden wie die Nullarbor Ebene in Australien oder die Antarktis lassen trotz vieler Auswahleffekte Schlußfolgerungen über Fälle in der letzten Million Jahren zu. Natürlich sind Krater eindrucksvollere Zeugnisse von Kollisionen. Nach Grieve sind gegenwärtig etwa 160 Einschlagkrater auf der Erdoberfläche identifiziert; eine Zahl, die ständig ergänzt wird. Die Kraterdurchmesser reichen bis zu 300 km, die Alter bis zu 2 Milliarden Jahren. (Die Einheit Ga kommt einem noch immer etwas mühsam über die Tastatur.) Die mit großen Einschlägen einhergehenden Effekte haben alle Entwicklungen auf der Erde beeinflußt. Auch der Mond wird (wieder) als Ergebnis einer Kollision behandelt (Grieve). Bei Großeinschlägen werden natürlich Objekt und Oberflächenmaterial auf vielfache Weise verändert (Spray; Koeberl). Chicxulub und seine Folgen werden von Hildebrand, Maguire, Grieve und Gilmour in verschiedener Hinsicht diskutiert. Tektite verschiedener Streufelder werden als Produkte von Einschlägen behandelt. Bisher sind nur drei der vier Streufelder Kratern zuzuordnen (Ries, Bosumtwi, Chesapeake), und es ist schon verwunderlich, daß aus der Liste von 160 Kratern nur so wenige mit Tektiten assoziiert sind.

Schließlich geht der Blick noch auf die Konsequenzen für die Atmosphäre. Nicht alle großen Einschläge lassen sich allerdings mit Artensterben in Verbindung bringen, wie überhaupt der Zusammenhang heftig in der Diskussion ist. Das Massensterben an der Kreide-Tertiär(K/T)-Grenze ist nicht das größte (≈ 50 – 60% der Lebewesen starben): Am Ende des Perm, wo es keinen Hinweis auf einen Einschlag gibt, starben 60 – 90% aller Land- und Wasserlebewesen. Dagegen gibt es wiederum Einschlagereignisse ohne Massensterben. Das Fehlen einer Korrelation zeigt, daß ein Faktor alleine die geologischen Effekte nicht erklären kann, sondern daß Folgeerscheinungen eine wichtige Rolle spielen (Hallam). Der K/T-Übergang wird von MacLeod als komplexe Phase beschrieben, wobei der Niedergang einzelner Arten ohnehin schon im Gange war und nur „beschleunigt“ wurde. Insbesondere Süßwasserarten haben sich aber offenbar ins Tertiär „hinübergerettet“ (Milner).

Ein Sammelwerk, das auf aktuellem Stand ist, mit vielen Literaturangaben (komplett mit Titeln), einem (Gesamt-)Index und guten s/w-Abbildungen.

Jürgen Rendtel

Die Halos im Dezember 1998

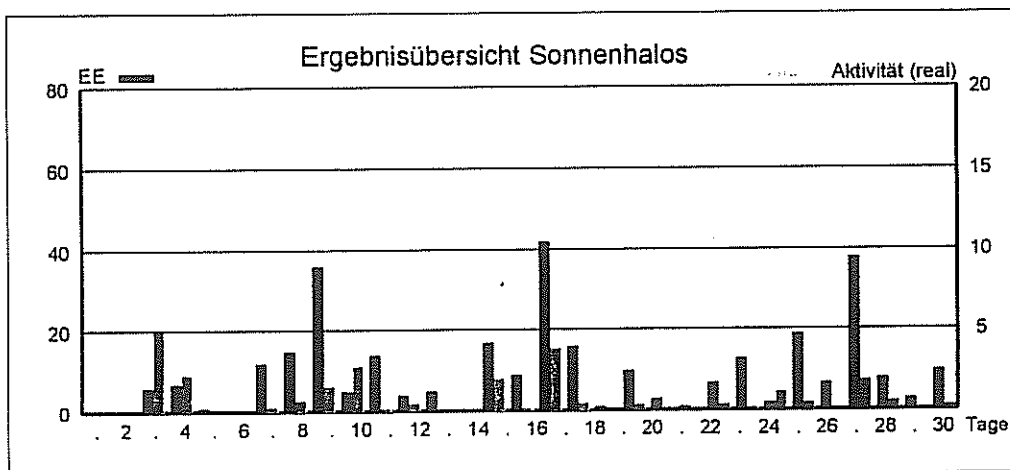
Claudia Hetze, Irkutsker Str. 225, 09119 Chemnitz

Im Dezember wurden von 30 Beobachtern an 24 Tagen 311 Sonnenhalos und an 12 Tagen 38 Mondhalos beobachtet. Die Haloaktivität des Monats lag leicht über dem 12-jährigen Mittelwert der SHB. Auch G. Stemmler und G. Röttler liegen mit 10 und 7 Halotagen über ihren langjährigen Durchschnittswerten von 6,5 und 4,2.

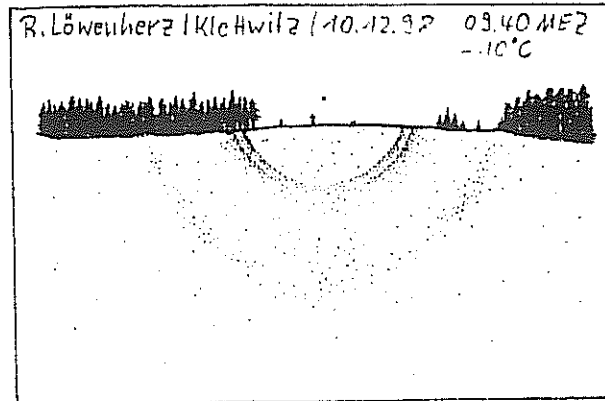
KKG	1				5			9			13			17			21			25			29			31			
	1	2	3	4	6	8	10	11	12	14	15	16	18	20	22	23	24	26	28	30	1)	2)	3)	4)					
5901							2					1					1	X		X					4	3	2	5	
8802							X			1										1					2	2	2	3	
5602												2						1		1			1	1	7	5	1	5	
5702							3			1		2	4					1	1	X			X	X	13	7	2	9	
5802							1			1		4					X	1		X			X	X	7	4	5	8	
6002							5					5						2						1	13	4	1	4	
3403							2			2		1											X		5	3	1	4	
0104			X		X		4	3						1			1	2		3			X		16	7	3	14	
1004																			2	1	X					3	2	1	3
1404							2																			2	1	0	1
4404													2						1							3	2	0	2
0605																										0	0	0	0
1305							2						2	4		3			1		2			2		18	8	0	8
2205							3						1	2					1	1						14	7	0	7
0208					1		1				2		3	2	2				1		4	1		3		18	10	0	10
0408					1		2	X		1				2					2	1						11	6	1	7
0908					1		1				2		3	1					1							11	7	0	7
2908							3						1	1					3	2	1					17	9	0	9
3808					2		2				4		3								4					17	7	1	7
4308					2		3						3								3					8	3	0	3
4508																										0	0	0	0
4808																										4	2	0	2
5108					1		2				2		7		1	1					3					19	8	0	9
5508							1												1							5	4	0	4
6308					6	7					3	X			2						1	1				20	6	2	7
6210											3							1			3	2				9	4	0	4
6111					1		3				3													1		8	4	1	4
5317			X		4		4	2			1		2	5	2		1	1	3	2				1		33	14	3	17
7017							1						2	1	1		2				1				X	8	6	1	7
9524			X																							0	0	1	1
9035																										0	0	0	0
9135																										0	0	0	0
9235					1						2	1	1		1		X							1	2	13	10	2	11
33//																										2	1	0	1

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

EE	1				5			9			13			17			21			25			29			ges
	1	2	3	4	6	8	10	11	12	14	15	16	18	20	22	23	24	26	28	30	1)	2)	3)	4)		
01			1	1		5	4	1	3	1	1	5	110	3	2	2	9	8	5	1	3	2	7	98		
02			1	1		3	2	1	2	2	2	1	110	2	1		2	2	5	1	1	2	2	65		
03			1	1		1	4	7	1	6	2	3	310	7	4	1	1	3	5	1	1	1	1	74		
05			1	1			3	1		1	3		1	4			1	1						21		
06																								0		
07																								0		
08				1		1	1	2	1	2		2	2	5	3			1			2	2		25		
09				1														1						2		
10				1			1																	2		
11						1	1			1		2	1	3	1	1	1						1	13		
12							1	1				1						2			1			6		
	0	5	5	1	12	36	4	14	5	17	42	1	9	16	10	3	7	2	19	7	8	10	3	306		



Sowohl in der ersten als auch in der dritten Monatsdekade machte der Winter seinem Namen alle Ehre, was sich natürlich sofort in den Halos widerspiegelt. Die drei Halophänomene des Monats wurden von T. Groß am 3. und 4. im Eisnebel beobachtet. Ein Bericht darüber folgt im Anschluß. Insgesamt wurden an sieben Tagen 37 Eisnebelhalos an Sonne, Mond oder Lampe beobachtet. Bei den 13 beobachteten Schneedeckenhalos ist besonders der von R. Löwenherz am 10. beobachtete 24°-Ring erwähnenswert, der bereits in der letzten Ausgabe von *METEOROS* beschrieben wurde (siehe Skizze).



Bemerkenswert für diesen Monat waren weiterhin kurze, aber sehr helle Nebensonnen, die vor allem in der zweiten Monatshälfte sichtbar waren. Auch der Mond war oft mehrere Stunden lang von einem Ring umgeben (z.B. am 31., *KK60*: *EE01*, *H* = 3, *DD* = 600 min!)

Ercheinungen über BB 12

TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG
03	13	6308	03	21	6308	03	27	6308	04	14	6308	10	15	0104	24	27	3328
03	13	6308	03	22	6308				04	21	6308						

Halophänomene am 3. und 4.12.1998 im Kurort Oberwiesenthal (Sachsen)

von Thomas Groß, Kurt-Köhler-Str. 26, 09484 Oberwiesenthal

Zunächst das Wetter am 3.12.1998:

Nebelmeer mit Obergrenze um 1000 m, Temperatur -8°C , wärmere Luftschicht oberhalb von 1000 m (Inversionschicht) – allerdings auch hier Temperatur unter 0°C .

Das Mondhalophänomen begann am 3.12. um 17.30 MEZ. Als erstes fiel mir die obere Lichtsäule an Straßenlampen auf. Diese künstliche obere Lichtsäule hatte eine Höhe von etwa 20° . Da an diesem Tag über der Nebelmeergrenze kaum Bewölkung vorhanden war, schaute ich sofort in Richtung Mond, der bereits aufgegangen war. Eine wahre Freude für das Beobachterherz – denn sofort erkannte ich die verschiedensten Haloarten:

- Obere und untere Lichtsäule (22° Höhe),
- 22° -Ring zunächst nur teilweise; 18.06–18.17 Uhr vollständig
- rechte und linke 22° -Nebensonne
- Horizontalkreis teilweise
- 46° -Ring teilweise
- oberer Berührungsbogen mit Parrybogen
- 18.06–18.17 Uhr unterer Berührungsbogen

Beendet wurde dieses Naturschauspiel um 18.17 Uhr, weil sich der Eisnebel verzog.

Doch das sollte es noch nicht gewesen sein. Denn um 21.25 Uhr zog vorübergehend erneut Eisnebel aus dem Böhmischem Becken (aus Ost/Südost) nach Oberwiesenthal. Damit konnte mein Freund Eberhard Mildner nochmals Halos beobachten. Er sah von 21.25 bis 21.50 Uhr den vollständigen 22° -Ring, teilweise den Horizontalkreis und den rechten und linken Infralateralbogen. Ich betrachtete zu dieser Zeit das Nebelmeer von der Wetterstation auf dem Fichtelberg (1214 m). Hier oben war vom Halo nichts zu sehen.

Am 4.12.1998 konnte ich von 08.47 Uhr an nochmals eine interessante Halobeobachtung durchführen. Erneut waren der 22° -Ring (teilweise), die untere Lichtsäule (15°), rechte und linke 22° -Nebensonne, der obere Berührungsbogen sowie ab 08.58 Uhr der linke Supralateralbogen und ab 09.07 Uhr der untere linke und rechte Lowitzbogen zu sehen. Das Wetter am 4.12. war immer noch geprägt von einer kälteren bodennahen Luftschicht (Temperatur -9°C) mit einer Obergrenze in etwa 1000 m. Über dieser Luftschicht waren kaum Wolken vorhanden. Als ich am Morgen des 4.12. vom Fichtelberg kam, war es auch in Oberwiesenthal

zunächst gering bewölkt. Doch mit Sonnenaufgang schob sich erneut Eisnebel aus dem Böhmisches Becken bis nach Oberwiesenthal herein und es war zunächst nichts mehr vom Himmel zu erkennen. Einige Minuten später lichtete sich jedoch der Eisnebel und die Sonne schien durch den Eisnebel hindurch. Darum konnte ich noch einmal sehr viele schöne Haloarten erkennen.

Um 09.27 Uhr war der Nebel verschwunden und mit ihm auch die Halos. Jetzt schien die Sonne klar und zurück blieb ein sehr schöner Wintertag.

Moving Ripples – weitere Diskussionspunkte

Dieter Klatt, Lehmkuhlenstr. 38, 26123 Oldenburg

Um gleich zur Sache zu kommen: Wie wäre es mit Interferenzen? Innerhalb der Haloentstehung ist genug Licht vorhanden, es können unterschiedliche Frequenzen entstehen und Licht als sogenannte Welle breitet sich natürlich auch aus. Bei der unübersehbaren Menge von Eiskristallen könnte eine Art „Fresnelsches Doppelprisma“ entstehen, wodurch die überlagernden Wellen (im Endeffekt = hell/dunkel) erzeugt werden könnten. Als entsprechender Sichtschirm müssen allerdings dann auch wieder zufällig orientierte bzw. deformierte Eiskristalle erhalten. Die Möglichkeiten im Ergebnis von eigentlichen Interferenzmustern sind sehr vielfach (siehe Abbildungen).

Statt eines „Fresnel-Doppelprismas“ könnte als Quellenpunkt auch die Sonne selbst angenommen werden, da die Sonnenstrahlen nicht direkt parallel erscheinen, sondern um einen Winkel von $0^{\circ}5$ divergieren.

Möglicherweise wäre auch eine Schattenbildung im herkömmlichen Sinne nicht ganz auszuschließen, wenn durch zufällige Orientierung von Eiskristallen entsprechende Schattenwürfe durch Lichtsperrung entstehen würden.

Die „Fliegenden Schatten“, die bei einer Sonnenfinsternis sichtbar werden, müssen hier leider ausgeschlossen werden, da eine Spaltbildung (Bedeckung der Sonne durch den Mond) nicht vorhanden ist.

Besonders die in der Beschreibung genannten (*METEOROS 2*, 1999, S. 17) Wellen/Streifen würden sogar (oder zufällig) gut zu den Interferenzmustern passen. Das ist natürlich eine reine Hypothese.

Aber könnten die entsprechenden Wellen/Streifen in den Haloerscheinungen (und das wäre wohl die einfachste Erklärung) nicht auch durch eine kleine Wolke entstehen, die sich zwischen Sonne und Haloerscheinung geschoben hat bzw. bewegt und nunmehr Schattenstreifen erzeugt (Wie bei bekannten Wolkenstrahlen).

Wirklich sehr schön, daß die Halobeobachtung so spannend ist und noch nicht alle Erscheinungen geklärt sind.

Streifen in der Nebensonne eines Bergkristalls

Mark Vornhusen, Wörthstr. 89, 49082 Osnabrück

Vor einiger Zeit habe ich mir einen Bergkristall zugelegt, der in etwa die Form eines typischen Säulenkristalls (Eis) hat. Nebensonnen ließen sich damit leicht erzeugen. Etwas erstaunt war ich dann aber, als ich in den Nebensonnen dunkle Streifen bemerkte, die Ähnlichkeit mit den „moving ripples“ hatten. Die dunklen Streifen bewegen sich, wenn man den Kristall langsam dreht. Die Ursache für die Streifen ist, daß die gegenüberliegenden Seiten des Kristalls nicht ganz parallel waren. Ich denke nicht, daß es sich um eine Interferenzerscheinung handelt. Es sieht eher nach Lichtbrechung aus, wobei auch mehrfache interne Reflexion eine Rolle spielt. Es werden sozusagen mehrere Nebensonnen gleichzeitig erzeugt, die untereinander leicht versetzt sind. Die dunklen Streifen sind dann nur die Zwischenräume der Nebensonnen. Nebensonnen in der Natur können auch bei so geformten Kristallen keine Streifen aufweisen, da die Plättchenkristalle um ihre vertikale Achse alle Richtungen im Raum einnehmen können. An dem Bergkristall kann man dies dadurch simulieren, daß man ihn sehr schnell dreht. Dann verschmelzen die einzelnen Nebensonnen zu einer einzigen vorwiegend weißen Nebensonne. Die Streifen in der Bergkristall-Nebensonne haben also nichts mit den „moving ripples“ zu tun.

Einige Gedanken zur Entstehung der moving ripples:

- Kristalle werden gekippt

Die dunklen Streifen entstehen dadurch, daß die Kristalle so gekippt werden, daß sie das Licht nicht mehr zum Beobachter brechen.

Ursache: Schallwellen. Dies halte ich für die beste Erklärung. Zu denken wäre vielleicht auch an elektrostatische Vorgänge, die an Stelle von Schallwellen die Kristalle kippen. Ein Windstoß kommt wegen der schnellen Bewegung der Streifen wohl nicht in Frage.

- Kristalle liegen im Schatten
Aus Sicht des Kristalls, das im dunklen Streifen liegt, wird die Sonne kurzfristig verdeckt (Schatten). Das halte ich für unwahrscheinlich, da über den Cirrus-Wolken nichts ist, was die Sonne ausreichend verdecken könnte. Kondensstreifen von Flugzeugen schwächen die Sonne kaum ab. Zu denken wäre höchstens an das Flugzeug selbst. Dies würde aber schon in einigen 100 m Entfernung von der Cirrus-Schicht die Sonne nicht mehr vollständig abdecken und es würden auch nicht mehrere Streifen entstehen.
- Kristalle wirken als Beugungsgitter
Dies wäre dann eine Korona um die Nebensonne. Nach den Beobachtungen kommt dies nicht in Frage, da die dunklen Streifen dann kreisförmig um die Nebensonne angeordnet wären. Außerdem müßten solche Eiskristallwolken auch um die Sonne (Mond) sehr auffällige Kranzerscheinungen erzeugen.
- Interferenzerscheinung in den Kristallen
Durch Interferenz lassen sich vielleicht dunkle Streifen erklären (ähnlich wie bei den Interferenzbögen am Regenbogen), nicht aber die schnelle Bewegung der Streifen.

Halos 1998 – Jahresübersicht

Gerald Berthold, Dr.-Salvador-Allende-Str. 212, 09119 Chemnitz (Text)
und Wolfgang Hinz, Irkutsker Str. 252, 09119 Chemnitz (Tabellen)

Beobachterübersicht 1998

KK	Beobachter	Erscheinungen Sonne / Monat - EE nur 1x pro Tag - alle Gebiete												EE Ges.	Tage Ges.	Phän. Tage
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12			
01	Richard Löwenherz	29	42	46	94	38	37	68	53	48	21	16	16	701	181	12
02	Gerhard Stemmler	4	12	14	36	15	20	21	21	21	10	10	18	211	119	0
04	H. + B. Bretschneider	14	17	37	41	15	45	45	24	75	28	14	11	474	135	3
08	Ralf Kuschnik	1	4	9	19	9	2	13	18	6	5	4	2	108	63	0
09	Gerald Berthold	23	15	22	53	19	23	29	12	36	11	8	11	301	121	3
10	Jürgen Rendtel	8	17	4	21	11	23	21	17	16	11	26	3	202	97	2
13	Peter Krämer	28	20	28	37	16	44	33	33	46	23	23	18	457	126	7
14	Sven Näther	17	19	32	24	11	26	25	33	18	7	6	2	221	94	3
22	Günter Röttler	12	20	23	40	22	34	30	35	15	14	15	14	304	125	4
29	Holger Lau	16	28	28	31	8	21	39	32	31	28	19	17	351	137	3
33	Holger Seipelt	17	12	18	34	18	46	16	32	7	18	12		227	116	2
34	Ulrich Sperberg	12	19	13	31	4	7	8	11	12	10	10	5	150	81	2
38	Wolfgang Hinz	23	28	38	63	15	48	60	37	54	16	22	17	550	165	6
43	Frank Wächter	12	21	23	44	0	15	32	20	31	8	17	7	253	91	3
44	Sirko Molau	4	7	12	16	2	5	13	8	13	0	20	3	97	47	3
45	Anke+Thomas Voigt	3	3	2	8	11	8	4	6	15	0	5	0	80	45	0
46	Roland Winkler	6	6	4	18	4	8	8	10	7	5	9	4	87	59	0
51	Claudia Hetze	24	33	31	78	17	48	48	52	51	19	13	19	553	162	8
53	Karl Kaiser A	30	39	52	58	32	34	42	32	54	30	25	33	595	197	5
55	Michael Dachsels	4	4	14	17	17	40	34	16	23	15	3	5	210	88	3
56	Ludger Ihendorf	3	16	20	22	5	10	11	17	15	6	15	7	154	82	1
57	Dieter Klatt	15	24	31	26	5	9	26	36	19	7	27	13	225	91	6
58	Heino Bardenhagen	6	19	19	14	11	16	19	30	15	10	6	7	204	90	1
59	Laage-Kronskamp/12 Beo	29	28	37	31	32	34	35	57	20	15	10	7	527	157	3
60	Mark Vornhusen			16	31	11	29	11	12	20	8	16	13	169	75	3
70	Siegfried Ganser A				24	16	11	15	14	20	11	7	8	124	64	1
06	André Knöfel				2	7	4	5	1	1	2	3		30	25	0
62	Christoph Gerber										25	9	9	51	16	0
61	Günther Busch											8	8	17	8	0
63	Thomas Groß											11	20	41	11	2
71	Oliver Wusk			11	10	11	3	0	5					46	24	0
90	Alastair Mcbeath GB	1	2	2	6	8	10	8	3	8	9	5	0	79	44	1
91	Les Cowley GB	2	1	4	8	9	0	1	3	11	1	0	0	40	21	0
92	Judith Proctor GB											6	13	24	15	0
95	Attila Kosa-Kiss RO	6	11	26	20	20	7	15	2	9	11	13	0	175	82	2

Meteorologisch betrachtet war das Jahr 1998, wie auch das Vorjahr, zu warm. Die Abweichung betrug ebenfalls ca. 0,5 K. Dazu trugen vor allem die ersten sechs Monate bei, deren Temperaturen durchweg über den langjährigen Werten lagen (sehr milder Winter und warmer Frühling, bzw. sehr zeitige Höchsttemperaturen). So wurde beispielsweise am 6.6.98 in vielen Gegenden Deutschlands Rekordtemperaturen von über 30°C für diesen Tag gemessen. Dem zeitigen Sommerbeginn in der ersten Junidekade folgte ein ziemlich

durchwachsener Hochsommer, wobei aber auch im Juli (20.-23.) und im August (11./12.) noch sehr hohe Temperaturen auftraten; die Gazetten titelten am 21.7. z.B.: „Hoch Yul auf Rekordjagd“. Dem doch nicht ganz so tollem Sommer folgte ein eher kühler und viel zu nasser Herbst und ein relativ zeitiger Wintereinbruch. Die Monate November (-3 K) und Dezember (-0,5 K) konnten jedoch die Jahrestemperaturbilanz nicht mehr ausgleichen. Mit dem Niederschlagsverlauf verhielt es sich 1998 ähnlich, jedoch mit umgekehrtem Vorzeichen. Die erste Jahreshälfte war fast durchgehend zu trocken und es schien Ende Juni, als ob auch das Gesamtjahr deutlich zu niederschlagsarm ausfallen würde. Doch die zweite Jahreshälfte (speziell Sept./Okt./Nov.) brachte dann derart viel Regen und Schnee, daß das Jahr 1998 in puncto Niederschlag doch noch überdurchschnittlich ausfiel.

Es wurden von 35 Einzelbeobachtern (+3 Gelegenheitsbeobachter) und einer Gruppe von 12 Beobachtern in Laage-Kronskamp an 350 Tagen (96% aller Tage) 7341 Haloerscheinungen an Sonne und Mond im Haupt- oder Nebenbeobachtungsort registriert. Insgesamt waren es 8038 Haloerscheinungen. Alles in allem trugen somit 50 Personen zum Gesamtergebnis bei, dies entspricht einem „Personalzuwachs“ von 7 Beobachtern gegenüber dem Vorjahr. Daraus resultiert, verglichen mit 1997, eine weitere Zunahme von beobachteten Haloerscheinungen und auch Halotagen. Gerade bei letzteren ist fast das Ende der Fahnenstange erreicht – eine Steigerung der Anzahl der Halotage scheint kaum noch möglich. Die verbleibenden 19 Nichthalotage stellen im Beobachterraum Deutschland und Österreich (346 Halotage) wahrscheinlich das Minimum dar (Gesamtbeobachtungsgebiet 100%ig dicht bewölkt).

Haloerscheinungen 1986 bis 1998

Jahr	Sonne			Mond		Gesamt			Aktivität real	Beobachter
	EE	Tage	%	EE	Tage	EE	Tage	%		
1986	2391	291	79.7	246	66	2637	297	81.4	490.8	19
1987	3854	291	79.7	265	73	4119	295	80.8	532.7	24
1988	4251	312	85.5	366	98	4617	321	87.9	605.8	30
1989	2787	263	72.1	211	64	2998	269	73.7	316.1	26
1990	1937	249	68.2	227	57	2164	260	71.2	240.4	22
1991	2088	238	65.2	171	58	2259	248	67.9	261.5	22
1992	1986	245	67.1	97	39	2083	255	69.9	214.3	20
1993	3143	290	79.5	181	66	3324	295	80.8	320.8	26
1994	4250	316	86.6	376	97	4626	322	88.2	487.1	27
1995	4119	311	85.2	334	79	4453	315	86.3	546.5	29
1996	4289	323	88.3	365	100	4654	326	89.1	596.4	28
1997	6060	332	91.0	548	107	6608	336	92.1	877.5	29
1998	6729	346	94.8	612	127	7341	350	95.9	676.4	35

Gesamtübersicht 1998

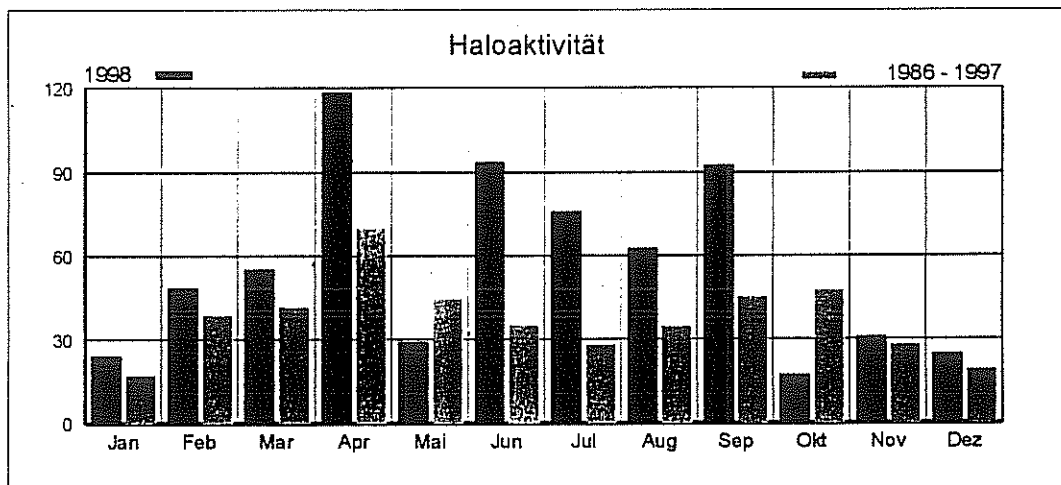
	Sonne		Mond		Gesamt		Aktivität	
	EE	Tage	EE	Tage	EE	Tage	real	relativ
Januar	349	28	59	13	408	28	24.3	35.6
Februar	463	24	86	13	549	25	48.8	62.9
März	617	28	43	12	660	28	55.6	54.9
April	957	30	65	16	1022	30	118.6	106.1
Mai	419	31	41	9	460	31	29.4	22.9
Juni	667	30	25	9	692	30	94.0	69.6
Juli	736	31	23	7	759	31	76.4	58.3
August	667	30	79	8	746	30	63.0	52.1
September	733	30	39	10	772	30	92.8	89.4
Oktober	373	29	17	6	390	29	17.5	20.7
November	425	28	95	10	520	28	31.1	42.6
Dezember	323	27	40	14	363	30	25.0	38.6
Gesamt	6729	346	612	127	7341	350	676.4	653.1

Folgende Erscheinungen wurden beobachtet:
Sonnenthalos:

Anzahl	EE - Haloart	Anzahl	EE - Haloart	Anzahl	EE - Haloart
2065	22°-Ring	14	Gegensonne	1	elliptische Ringe
1188	linke 22°-Nebensonne	29	linke 120°-Nebensonne	3	linke/rechte 90°-Nebensonne
1262	rechte 22°-Nebensonn	30	rechte 120°-Nebensonne	8	Untersonne
771	ob/unt 22°Berührungsbogen/ umschriebener Halo	29	Supralateralbogen	10	linke/rechte 22° Unternebensch.
		4	Infralateralbogen	3	spindelförmiges Hellfeld
434	obere Lichtsäule	9	Zirkumhorizontalbogen	2	oberer 46°-Berühr.bogen
94	untere Lichtsäule	41	Parrybogen	1	Sonnenbogen
461	Zirkumzenitalbogen	5	150-160° Liljequist-Nebensch.	4	9°-parryförmige Bögen
98	46°-Rung	5	9°-Ring	3	24°-Lateralbogen
130	Horizontalkreis	1	18°-Ring	4	9° Berührungsbogen
46	Lowitzbogen	7	24°-Ring	2	unbekanntes Halo

Mondhalos:

Anzahl	EE - Haloart	Anzahl	EE - Haloart	Anzahl	EE - Haloart
315	22°-Ring	72	obere Lichtsäule	1	Lowitzbogen
58	linker Nebenmond	55	untere Lichtsäule	1	Supralateralbogen
64	rechter Nebenmond	6	Zirkumzenitalbogen	1	Infralateralbogen
29	ober./unter. Berührungsb.	4	46°-Ring	1	Parrybogen
23	umschriebener Halo	4	Horizontalkreis	4	9°-Ring



Nimmt man dagegen die Haloaktivität als Bewertungsmaßstab, wurde im Vorjahreszeitraum ein erheblich höherer Wert erreicht als 1998 (siehe Tabellen). Dies zeigt, daß nicht allein die höhere Anzahl an Haloerscheinungen und -tagen als alleiniges Maß anzusehen ist und bestätigt nochmals, daß 1997 ein wirklich haloreiches Jahr gewesen ist. Dennoch wurde 1998 das zweitbeste Ergebnis (knapp vor 1988) erreicht. Zehn Beobachter registrierten für sich allein mehr als 120 Halotage. Viele Beobachter lagen damit über ihrem Mittelwert der vergangenen Jahre. Günter Röttler erreichte sogar mit 125 Halotagen sein bisher bestes Ergebnis seit 1961! Kommen wir nun zu den Highlights der einzelnen Monate:

Januar

Für einen Januar erstaunlich viele Halotage und Erscheinungen, jedoch verhältnismäßig geringe Haloaktivität. Jahreszeitgemäß treten trotz der meist zu milden Witterung an 8 Tagen Schneedecken- Eisnebel- und Lappenthalos auf. Insgesamt wurden 29 „Low-Level-Halos“ verzeichnet. Halophänomene wurden im Januar keine registriert.

Februar

Der Februar wies schon eine deutlich höhere Aktivität als der Vormonat auf, aber im Vergleich der letzten 12 Jahre belegte er den 4. Platz. Das erste Halophänomen des Jahres wurde am 1. des Monats von U. Sperberg beobachtet, es folgten noch zwei weitere am 5. und am 20. (F. Wächter, D. Klatt), jedoch wirklich außergewöhnliche Erscheinungen wurden nicht beobachtet.

März

Insgesamt wurden fast doppelt so viele Haloerscheinungen registriert wie im 12jährigen Mittel, aber die Haloaktivität lag nur wenig über dem Schnitt. Es traten 7 Phänomene auf, darunter zwei am 11. des Monats am

Mond, u.a. mit einem 9°-Ring.

11.: Auf dem Fichtelberg werden in fallenden Eiskristallen intensive „Low-Level-Halos“ von C. Hetze beobachtet, darunter auch eine gleißend helle untere Lichtsäule.

18.: In Salonta (Rumänien) tritt ein fast zweistündiges Phänomen mit Horizontalkreis und 120°-Nebensonnen auf, beobachtet von Attila Kosa-Kiss.

3. Dekade: Mehrere Beobachter melden viele 22°-Ringe und 22°-Nebensonnen mit teils enorm langen Sichtbarkeiten.

April

Wie schon im Vorjahr der absolute Halowahnsinn! An 7 Tagen traten 15 Halophänomene auf. Der April verzeichnet wie schon 1997 die höchste Monatshaloaktivität des Jahres und reiht sich als drittbester April seit 1986 in die Statistik ein. Mit 1022 Haloerscheinungen an Sonne und Mond wurde aber auch ein absoluter Rekord aufgestellt, denn noch nie wurde innerhalb eines Monats in der SHB so viele Halos beobachtet wie im April 1998! – Wie auch im Vorjahr fand das *European-Halo-Projekt* statt.

3.: Der (vielleicht) spektakulärste Halotag des Jahres brachte vier Beobachtern ein herrliches Halophänomen mit ungewöhnlichen Ringradien (9°, 18°, 24° und diverse Lateralbögen) vor das Beobachterauge und die Kameralinse.

13.: Halophänomen mit den Lowitzbögen, beobachtet in Klettwitz von R. Löwenherz. An diesem Tag traten auch sehr langlebige 22°-Ringe samt umschriebenem Halo mit Sichtbarkeiten bis zu 10 Stunden auf (R. Löwenherz, G. Berthold, S. Näther, A.+T. Voigt, C. Hetze).

15.: Wieder wurde von vielen Beobachtern ein bis zu 6 Stunden sichtbarer 22°-Ring beobachtet. In Chemnitz, Klettwitz und in Schlögl (Österreich) wurde je ein Halophänomen registriert.

17.: U. Sperberg beobachtet eine rechte 90°-Nebensonne.

Mai

Ein eher durchschnittlicher Halomonat mit einer vergleichsweise geringen Aktivität. Dennoch traten an 3 Tagen 5 interessante Halophänomene auf.

10.: Ein elliptisches Halo wurde von Herr Milz (Gruppe Laage-Kronskamp) beobachtet.

14.: In den Nachmittagsstunden verzeichneten die Beobachter in Laage-Kronskamp und Kritzkow 3 Phänomene mit Horizontalkreis, Lowitzbögen, 120°-Nebensonne, Supralateralbogen, Parrybogen. Sogar der äußerst seltene Sonnenbogen wurde beobachtet.

15.: Mondhalophänomen mit 9°-Ring, beobachtet von A. Kosa-Kiss in Rumänien.

Juni

Haloreich und höchste Aktivität in einem Juni seit 1986! 15 Halophänomene verteilen sich auf 7 Tage. Allein 6 Phänomene traten am 4. des Monats auf und stellen damit fast 50% der Gesamtmonatsaktivität dar. Ungewöhnlich viele Zirkumzenitalbögen und Horizontalkreise.

4.: Am späten Nachmittag beobachteten 5 Beobachter in Chemnitz und Schneeberg ein bis zu anderthalbstündiges Halophänomen, unter anderem mit Lowitzbögen und Supralateralbogen.

21.: P. Krämer sah nachmittags in Bochum ein Halophänomen, u. a. mit der linken 120°-Nebensonne und der linken Liljequist-Nebensonne (150–160°). Bereits mittags konnte er den in Deutschland nur selten zu beobachteten Zirkumhorizontalkreis wahrnehmen.

29.: W. Hinz und C. Hetze beobachteten für ganze 6 Minuten ein Halophänomen mit 120°-Nebensonnen und Gegen Sonne.

Juli

Aktivität und Anzahl der Haloerscheinungen ähnlich hoch wie im Vormonat. An 6 Tagen wurden 13 Halophänomene verzeichnet, allein 8 am 24. Juli.

6.: Besonders helle Nebensonnen wurden von J. Rendtel in Potsdam gesehen. D. Klatt beobachtete ein zwanzigminütiges Halophänomen in Oldenburg, u.a. mit Supralateralbogen und Parrybogen.

10.: Ebenfalls sehr helle Nebensonnen, diesmal in Österreich (K. Kaiser, S. Ganser) und in Chemnitz (M. Dachsel)

18.: Teile des Horizontalkreises, z.T. mit Gegen Sonne und 120°-Nebensonnen wurden in Chemnitz, Klettwitz und in Pirna beobachtet. In Klettwitz kam dabei sogar für 3 Minuten ein Phänomen zustande.

22.: Ähnliche Bedingungen wie am 18. Juli führten zum Auftreten eines Horizontalkreises, einer Gegen Sonne und 120°-Nebensonnen in Chemnitz und Klettwitz, diesmal allerdings ohne Phänomen.

24.: Aktivster Halotag im Juli mit insgesamt 8 Halophänomenen, beobachtet in Potsdam, Hagen, Bochum, Oldenburg, Bergen, Helvesiek, Laage-Kronskamp und in Vechta. Dabei wurden neben 22°-Ring, Nebensonnen, oberer Berührungsbogen, Zirkumzenitalbogen, 46°-Ring, Horizontalkreis auch der Parrybogen, die Lowitzbögen und der Supralateralbogen registriert. Dieses somit über fast gesamt Norddeutschland zu beobachtende Ereignis fand für rund eine halbe Stunde in den Nachmittagsstunden statt.

25.: Ein 22°-Ring wurde fast 10 Stunden lang in Laage-Kronskamp beobachtet.

26.: G. Röttler sah am zeitigen Nachmittag ein „Fast-Phänomen“ mit 22°-Ring, beiden 22°-Nebensonnen, einem sehr hellen umschriebenen Halo und einen Teil des Horizontalkreises.

August

Auch im August setzt sich der Haloreichtum fort. Die Anzahl der beobachteten Halos und die Haloaktivität war fast identisch mit der des Juli. An 6 Tagen traten 16 Halophänomene auf.

1.: Gleich der Erste des Monats brachte in Chemnitz für C. Hetze und W. Hinz je ein Phänomen.

7.: S. Näther beobachtete auf Hiddensee ein Halophänomen mit Horizontalkreis und Gegen Sonne. H. Lau vermerkte einen 22°-Ring, welcher mit einigen Unterbrechungen fast 11 Stunden zu beobachten war.

9.: Mehrere Beobachter im nördlichen Teil Deutschlands meldeten für diesen Tag sehr helle 22°-Nebensonne und auch 2 Halophänomene in Oldenburg und Klettwitz kamen dabei zustande. D. Klatt konnte in Oldenburg sogar einen Teil des seltenen 24°- Ringes beobachten.

12.: Phänomen in Ketzür, beobachtet von R. Löwenherz.

16.: Aktivster Tag mit insgesamt 8 Phänomenbeobachtungen, darunter mit Gegen Sonne, 120°-Nebensonne, Lowitzbogen und Zirkumhorizontalkreis. Sogar eine linke 90°-Nebensonne war Bestandteil eines Phänomens in Bochum (P. Krämer).

17.: Ebenfalls sehr bemerkenswerter Tag, zwar nur zwei Halophänomene, dafür aber jede Menge seltenere Erscheinungen. So wurden von mehreren sächsischen Beobachtern große Teile des Horizontalkreises mit Gegen Sonne und 120°-Nebensonne vermerkt. In einem Falle gelang sogar die Beobachtung einer linken 90°-Nebensonne und es wurden ausmeßbare Fotografien gemacht (C. Hetze).

September

Der vierte Monat in Folge mit fast gleich großer Anzahl Erscheinungen und hoher Aktivität. 20 Halophänomene an 5 Tagen wurden registriert. Nachfolgend nur die absoluten Highlights:

1.: 5 Halophänomene, darunter auch ein Mondhalophänomen.

2.: Aktivster Tag mit 9 Halophänomenen, viele mit Horizontalkreis und 120°-Nebensonne.

21.: 3 Phänomene in Aachen und Bochum.

22.: H. Bretschneider beobachtet in Schneeberg ein fast halbstündiges Phänomen mit insgesamt 9 verschiedenen Haloformen; darunter die Lowitzbögen, der Supralateralbogen und die linke Liljequist-Nebensonne. Ebenfalls ein Phänomen verzeichnete F. Wächter in Meißen.

Oktober

Der total verregnete „Goldene Monat“ ließ kaum die Sonne zum Zuge kommen. Dies wirkte sich natürlich auch negativ auf die Halohäufigkeit aus. Immerhin wurden dennoch fast 400 Sichtungen (darunter 3 Phänomene) eingesandt, jedoch die Gesamthaloaktivität betrug (real) gerade einmal 17,5 – das Jahresminimum. Eigentlich eher die Ausnahme für den Oktober, was auch die SHB-Statistik belegt. Immerhin stellte der „Gilbhart“ das zweitschlechteste Ergebnis seit Beginn der regelmäßigen Auswertungen im Jahre 1986 dar. Noch öder war es nur 1991! Gehen wir daher gleich ohne Umschweife über zum:

November

Statistisch betrachtet ein ziemlich durchschnittlicher „Elfte“. 3 der 4 Monatsphänomene wurden außerhalb Mitteleuropas von den Leoniden-Beobachtern in Ulan Bator (Mongolei) beobachtet (aber auch eher „08–15“).

Dezember

Der letzte Monat brachte noch einmal eine Reihe interessanter Erscheinungen mit sich, vor allem viele außergewöhnlich helle Nebensonne und einige Eisnebelhalos, welche vorrangig von unserem neuen Beobachter Thomas Groß (Wetterstation Fichtelberg) gemeldet wurden (siehe Dezember-Übersicht in dieser Ausgabe).

Das letzte Haloereignis des Jahres 1998 wurde von L. Ihendorf in den späten Abendstunden des Silvestertages in Form eines 22°-Ringes am Mond gemeldet.

Abschließend sei noch einmal allen Beobachtern für die fleißige Mitarbeit gedankt und wir alle hoffen auf ein weiteres haloreiches 1999!

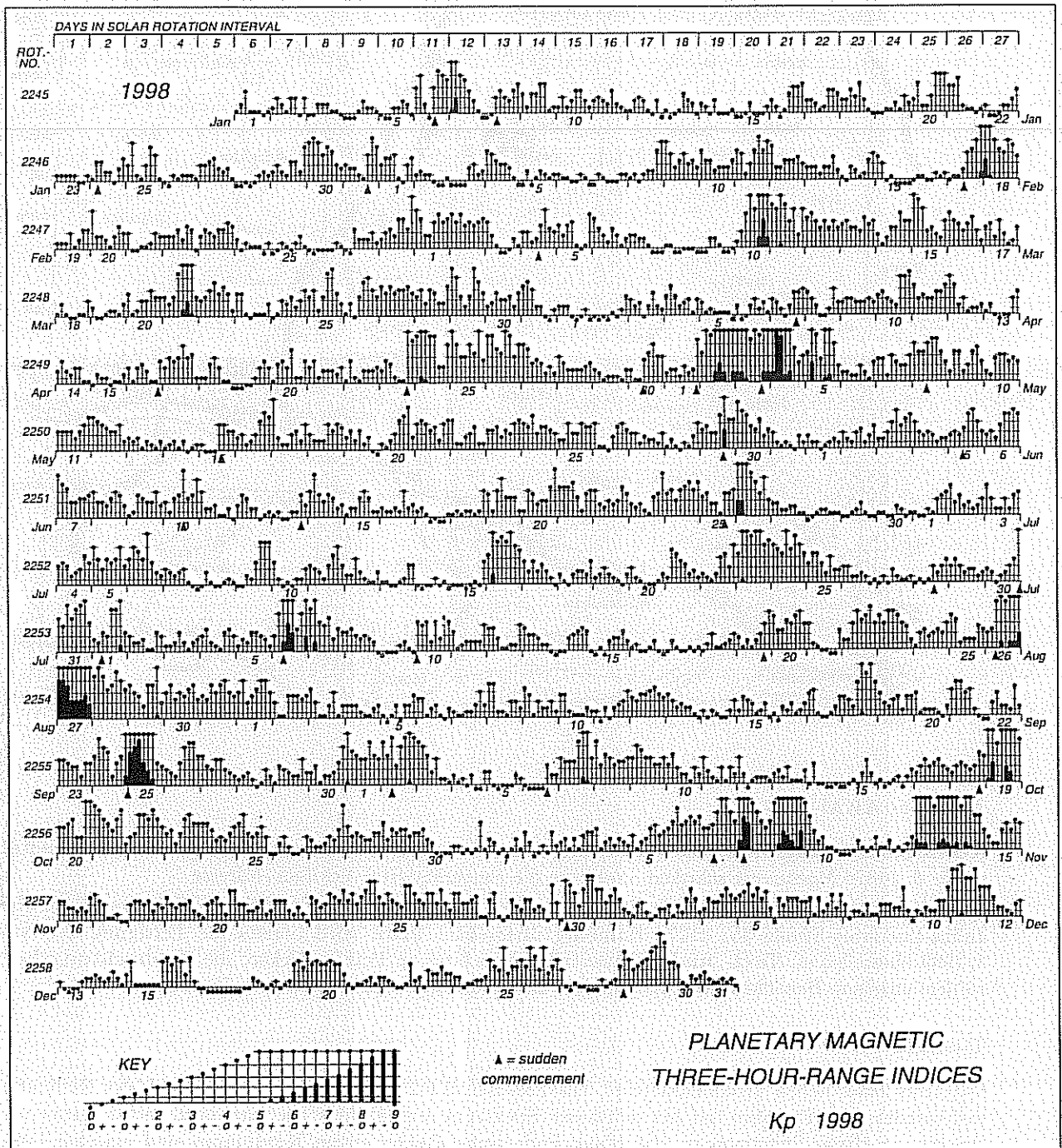
Geomagnetische Aktivität und Polarlichter 1998

Jürgen Rendtel, Seestraße 6, 14476 Marquardt

Im Verlaufe des vergangenen Jahres stieg die Sonnenaktivität zwar merklich an, doch waren große Ausbrüche selten und die geomagnetischen Effekte waren auf einige Perioden beschränkt. Das Jahres-Diagramm der 3-stündlichen planetaren Kennziffer K_p auf der gegenüberliegenden Seite weist die besonderen, gestörten Zeiten deutlich aus. Derartige Perioden lagen Anfang Mai (siehe *METEOROS* 5/1998, Seite 113), Ende August und eine Sonnenrotation später Ende September. Zu diesen Zeiten waren auch jeweils ausgedehnte aktive Regionen auf der Sonne zu finden, die mit Flares für geomagnetische Stürme sorgten (im Diagramm mit schwarzen Dreiecken markiert). Wie in den Beiträgen von Kristian Schlegel (*MM* 22 (1997) 109–112 und 125–127) erläutert, sind dies notwendige, aber nicht unbedingt für Polarlichter in mittleren Breiten ausreichende Bedingungen.

Das Diagramm macht aber auch deutlich, daß es immer noch lange Phasen mit bemerkenswert geringer geomagnetischer Aktivität gab – man betrachte beispielsweise die gesamte Zeit ab Mitte November.

Leider wurden nur wenige Berichte über Polarlichtbeobachtungen an den AKM gemeldet, so daß diese Rubrik in *METEOROS* fast leer blieb. Lediglich aus anderen Quellen (z.B. *SuW* und Internet) konnte man entnehmen, daß einige Beobachter erfolgreich Polarlichter von Deutschland aus sehen konnten.



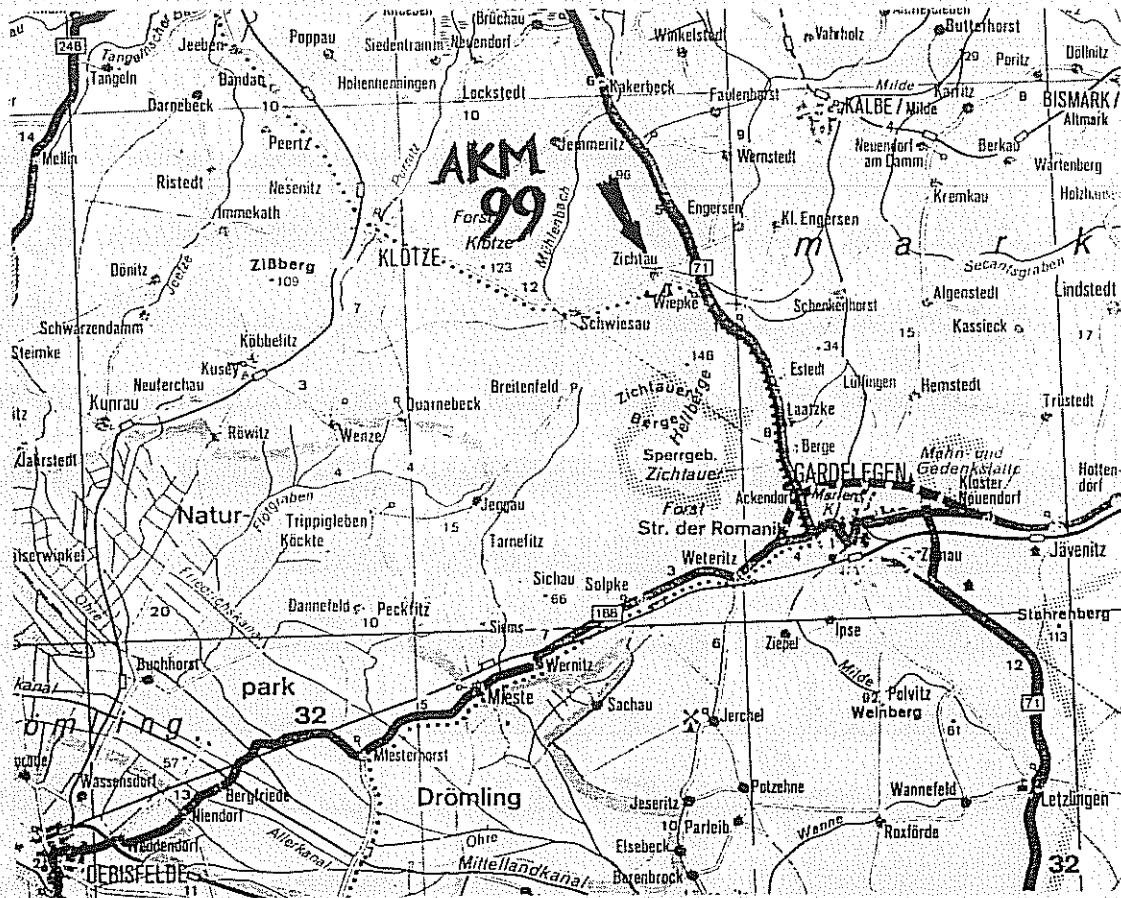
AKM-Seminar und Mitgliederversammlung 1999

Wie bereits in Nr. 1/1999 angekündigt, findet das 19. AKM-Seminar, verbunden mit der Mitgliederversammlung des Arbeitskreises Meteore e.V., vom 16. bis 18. April im Ferienpark Zichtau, 39638 Zichtau statt. Anmeldeschluß ist der 20. März 1999.

Die AKM-Mitgliederversammlung findet am Sonnabend, dem 17.4.1999 um 14 Uhr am gleichen Ort statt.

Rückfragen bitte an Ina Rendtel, per Telefon 0331-52 07 07, per e-Mail an IRendtel@t-online.de oder per Post an Mehlbeerenweg 5, 14469 Potsdam.

Es folgt nun auch die bereits in der Nummer 1/1999 versprochene, aber vergessene Information zur Anreise nach Zichtau.



Aus dem AKM

Adressenänderung: Ab sofort bitte Anfragen und Meteor-Beobachtungsberichte an Jürgen Rendtel, Seestraße 6, 14476 Marquardt schicken – oder an die (unveränderte) Postfach-Adresse.

Meteoros-Redaktion: Im Laufe des Jahres wird die Redaktion von *METEOROS* an Petra Rendtel, Julius-Ludowig-Straße 35, 21073 Hamburg übergeben. Petra wird bereits die Fertigung der Nummer 3/1999 übernehmen. **Text- und Bildbeiträge** also bitte an Petra schicken; die **Beobachtungsberichte** zu den einzelnen Bereichen aber unverändert an die im Impressum genannten Personen.

Titelbild

Spektrum eines hellen Leonidenmeteors. Die Feuerkugel leuchtete im Löwen südöstlich des Radianten auf. Insbesondere der Endblitz hat ein sichtbares Spektrum erzeugt, das als Spur nach rechts unten verläuft. Bei diesem Gitter-Spektrum ist das blaue Ende links. Neben einem Kontinuum sind einzelne Linien im Farbbild gut erkennbar. Ein weiterer Leonid verläuft zum oberen Bildrand. Der helle (rote) Fleck nahe der Bildmitte rührt von einer roten Lampe her. Außerhalb des hier gezeigten Bildfeldes sind noch Kontinua von Glühlampen sichtbar, die weit von der Blickrichtung entfernt waren. (Foto: Petra Rendtel, 16./17. November 1998, Ulaan Baatar Observatorium.)

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 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, Seestr. 6, 14476 Marquardt

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.