

M

ISSN 1435-0424

Jahrgang 3

Nr. 2 / 2000

METEOROS



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

Aus dem Inhalt:

Seite

Visuelle Meteorbeobachtungen im Dezember 1999.....	16
Einsatzzeiten der Videometeorkameras Januar 2000	19
AKM-Videometeorbeobachtungen im Jahr 1999.....	20
Das Meteorjahr 1999.....	20
Aktueller Stand des DLR-Feuerkugelnetzes.....	23
Meteoritenortungsnetz: Ergebnisse 1999.....	25
Meteorexplosion über dem Yukon	28
Ali Baba und die 40 Räuber - Leoniden 1999 in Jordanien	28
Die Halos im November 1999.....	34
Perlmutterwolken in Deutschland beobachtet?.....	35
Der Regenbogen des gespiegelten Sonnenlichts	37
Sonne und Erdmagnetfeld 1999.....	39
Himmlische Eiszeit	42
Das eisige Rätsel von Kleinmachnow.....	42
Titelbild - Ein Meteoritenkrater auf kambodschanischer Banknote	43

Visuelle Meteorbeobachtungen im Dezember 1999

Jürgen Rendtel, Seestr. 6, 14476 Marquardt

Der Blick auf die Daten

Der Dezember bietet mit den Geminiden und den Ursiden zwei durchaus lohnende Ströme. Die Störung durch den zunehmenden Mond fiel bei den Geminiden nicht allzu stark ins Gewicht, ist doch der Radiant praktisch während der gesamten langen Nacht ausreichend hoch über dem Horizont. Die Raten der Geminiden sind zuverlässig hoch und sicher Anreiz für den Beobachter, auch wenn das breite Maximum innerhalb der europäischen Tagesstunden erwartet wurde. Alles hing also vom Wetter ab.

Die Ergebnisübersicht vom Dezember 1999 macht jedoch einen unklaren Eindruck. Einerseits lässt die Anzahl der Nächte mit Beobachtungen im Monat (17) insgesamt auf gutes Wetter schließen. Andererseits haben sich nur wenige beteiligt. Wenn man dann noch berücksichtigt, dass die fast geschlossene Geminiden-Serie „importiert“ ist, könnte man beinahe ein nach den Leoniden sehr erlahmtes Interesse vermuten.

Viele der Beobachtungen sind mehr oder weniger Ergebnis einer Wolkenlückenjagd. Diese war bei den Geminiden noch teilweise erfolgreich, aber völlig aussichtslos zu den Ursiden kurz vor Vollmond. Mehr Einzelheiten zu den Geminiden 1999 folgen nach den tabellarischen Übersichten.

Die Tabelle der Beobachtungen enthält wieder die Intervalle einer Nacht in einer Zeile, soweit der Beobachter nicht größere Pausen zwischen einzelnen Intervallen einlegte. Die Sonnenlänge bezieht sich stets auf die Mitte der Beobachtung in der jeweiligen Zeile. In der letzten Spalte ist die Anzahl der zusammengefassten Intervalle angegeben. Die Coma Bereniciden (COM) sind in der Tabelle nicht erfasst.

Im Dezember beteiligten sich sechs Beobachter an visuellen Meteorbeobachtungen. In 17 Nächten wurden 1365 Meteore während 52.29 h effektiver Beobachtungszeit registriert.

Beobachter	T_{eff} [h]	Nächte
ENZFR Frank Enzlein, Eiche	2.71	3
GERCH Christoph Gerber, Heidelberg	1.00	1
NATSV Sven Näther, Wilhelmshorst	30.31	16
RENJU Jürgen Rendtel, Marquardt	16.25	6
WINRO Roland Winkler, Markkleeberg	1.52	1
WUNNI Nikolai Wünsche, Biesenthal	0.50	1

Beobachtungsorte:

- 11130 Biesenthal, Brandenburg (13°39'54"E; 52°45'36"N)
- 11131 Werftpfuhl/Tiefensee, Brandenburg (13°51'E; 52°40'N)
- 11149 Wilhelmshorst, Brandenburg (13°3'50"E; 52°19'40"N)
- 11152 Marquardt, Brandenburg (12°57'50"E; 52°27'34"N)
- 11758 Forst, Brandenburg (14°45'E; 51°43'N)
- 15581 La Punta/Tijarafe, La Palma, Spanien (17°57'W; 28°42'N)
- 16103 Heidelberg-Wieblingen, Baden-Württemberg (8°38'57"E; 49°25'49"N)

Dt	T_A	T_E	λ_O	T_{eff}	m_{gr}	total n	Ströme/sporad. Meteore				Beob.	Ort	Meth.	Anz. Int.
							MON	XOR	HYD	SPO				
Dezember 1999														
01	2150	2240	249.28	0.79	6.15	8	0	1		7	NATSV	11149	P	
02	2320	0032	250.36	1.14	6.00	11	1	1		9	NATSV	11149	P	
03	2231	2305	251.33	0.54	6.20	5	0	1	0	4	NATSV	11149	P	
04	1700	1830	252.13	1.43	6.10	13	0	0	0	13	NATSV	11149	P	
04	1855	2140	252.24	2.63	6.23	21	0	2	0	19	NATSV	11149	P	
05	2200	2338	253.36	1.58	6.11	16	2	2	3	9	RENJU	11152	P	
05	2228	2344	253.37	1.20	6.17	12	1	1	1	9	NATSV	11149	P	

Dt	T _A	T _E	λ _☉	T _{eff}	m _{gr}	total n	Ströme/sporad. Meteore					Beob.	Ort	Meth.	Anz. Int.
							GEM	MON	XOR	HYD	SPO				
Dezember 1999															
06	0115	0217	253.48	1.00	5.30	6	1	1	0	0	4	GERCH	16103	P	
08	1700	1910	256.21	2.07	5.81	17	2	0	1	0	14	NATSV	11149	P	
08	1945	2050	256.30	1.03	5.98	10	2	0	1	0	7	NATSV	11149	P	
09	2020	2210	257.36	1.55	6.03	20	6	0	2	0	12	NATSV	11149	P	
09	2235	2330	257.43	0.84	6.10	13	4	1	1	1	6	NATSV	11149	P	
10	0300	0510	257.65	2.01	6.03	29	10	1	1	2	15	NATSV	11149	P	
10	2015	2335	258.40	3.09	6.03	44	18	1	2	1	22	NATSV	11149	P	
11	0236	0446	258.65	2.03	6.34	41	7	10	4	3	14	RENJU	15581	P	2
11	0425	0535	258.70	1.10	6.03	12	3	0	0	1	8	NATSV	11149	P	
12	2145	2222	260.44	0.55	5.90	11	4	1	1	0	5	NATSV	11149	P	
13	0251	0356	260.67	1.02	6.34	52	34	1	3	5	8	RENJU	15581	P/C	2
13	0356	0502	260.72	1.02	6.36	45	27	1	0	4	9	RENJU	15581	P/C	2
13	0458	0540	260.75	0.64	5.90	11	5	0	0	1	4	NATSV	11149	P	
13	0502	0538	260.75	0.56	6.32	24	15	1	3	0	3	RENJU	15581	P/C	
13	2030	2209	261.43	1.64	5.87	51	37	-	-	-	14	NATSV	11149	C	3
13	2140	2240	261.46	1.00	5.98	52	39	-	-	-	13	ENZFR	11131	C	2
13	2209	2310	261.48	1.01	5.62	34	28	-	-	-	6	NATSV	11149	C	2
13	2250	2335	261.51	0.50	5.80	11	6	0	0	0	5	WUNNI	11130	P	
13	2240	2345	261.51	1.08	5.90	68	58	-	-	-	10	ENZFR	11131	C	2
13	2356	0150	261.58	1.98	6.23	148	128	3	3	2	11	RENJU	15581	C	7
14	0150	0400	261.67	1.67	6.23	153	127	3	3	5	15	RENJU	15581	C	8
14	0400	0600	261.76	1.83	6.20	167	124	7	3	7	26	RENJU	15581	C	8
14	0600	0652	261.82	0.86	6.17	77	61	0	0	3	13	RENJU	15581	C	5
15	0029	0152	262.61	1.30	6.30	65	54	4	0		7	RENJU	15581	P/C	3
							GEM	MON	URS		SPO				
16	0250	0533	263.75	2.50	6.30	54	9	9	3		32	RENJU	15581	P	4
16	2031	2310	264.50	2.53	5.73	22	7	1	-		14	NATSV	11149	P	
16	2130	2305	264.52	1.52	5.85	9	0	0	-		9	WINRO	11711	P	
22	1642	1722	270.40	0.63	5.40	6			3		3	NATSV	11149	P	
25	2028	2141	273.63	1.18	5.75	6			1		5	NATSV	11758	P	
27	1728	1859	275.55	1.48	5.77	7					7	NATSV	11149	P	
30	2015	2051	278.70	0.58	6.03	4					4	NATSV	11149	P	
30	2215	2255	278.79	0.63	6.07	4					4	ENZFR	11131	P	
30	2320	0027	278.84	0.65	5.92	6					5	NATSV	11149	P	2

Erklärung der Übersichtstabelle visueller Meteorbeobachtungen

Dt	Datum des Beobachtungsbeginns (UT), wie in der VMDB der IMO nach T _A sortiert
T _A , T _E	Anfang und Ende der (gesamten) Beobachtung; UTC
λ _☉	Länge der Sonne auf der Ekliptik (2000.0) zur Mitte des Intervalls
T _{eff}	effektive Beobachtungsdauer (h)
m _{gr}	mittlere Grenzhelligkeit im Beobachtungsfeld
total n	Anzahl der insgesamt beobachteten Meteore
Ströme/spor. Met.	Anzahl der Meteore der angegebenen Ströme bzw. der sporadischen Meteore "-": Strom nicht bearbeitet (z.B. Radiant zu tief oder nicht zugeordnet beim Zählen)
Beob.	Spalte leer: Strom nicht aktiv
Meth.	Code des Beobachters (IMO-Code)
Ort u. Bem.	Beobachtungsmethode, wichtigste: P = Karteneintragungen (Plotting) und C = Zählungen (Counting) Beobachtungsort (IMO-Code) sowie zusätzliche Bemerkungen, Bewölkung (C _F > 1),...

Geminiden 1999 – Maximum am 14. Dezember

In die hier vorgestellte erste Aktivitätsübersicht der Geminiden 1999 sind neben den AKM-Beobachtungen alle unmittelbar nach dem Maximum an die IMO geschickten Berichte einbezogen worden. Darunter sind zahlreiche Beobachter aus China, Spanien und Nordamerika. Dadurch ist die zeitliche Überdeckung relativ gut.

Zuerst wurde ein Profil des Populationsindex r bestimmt (Abb. 1). Vor dem Anstieg der ZHR, also bis zur Nacht 12./13. Dezember liegt der Wert bei $r = 2.5 \pm 0.3$. Danach folgt der jeweils spannende Abschnitt, Zunächst steigt der Index an, d.h. der Anteil schwächerer Meteore ist größer als bisher. Innerhalb von etwa einem halben Tag fällt der Wert dann stetig auf knapp unter 2, um dann wieder anzusteigen. Das ist eine Folge der Teilchensortierung im Strom. Die Beobachter und besonders die Fotografen wissen, dass der Anteil heller Geminiden zum Ende der hohen Aktivität sowie beim beginnenden Abfall der ZHR am größten ist. Die

Abb. 2 zeigt die ZHR-Kurve der Geminiden 1999. Auf maximale zeitliche Auflösung wurde hier verzichtet, dies soll in einer späteren Auswertung des Gesamtmaterials erfolgen. Nicht überraschend wurden die höchsten ZHR von 120 bei 262°2 gefunden, das entspricht 15:30 UT am 14. Dezember 1999. Die 1999er Daten zeigen ebenfalls das charakteristische schiefe Profil mit dem Aktivitätsplateau vor der höchsten Spitze und den schnellen Abfall der ZHR danach.

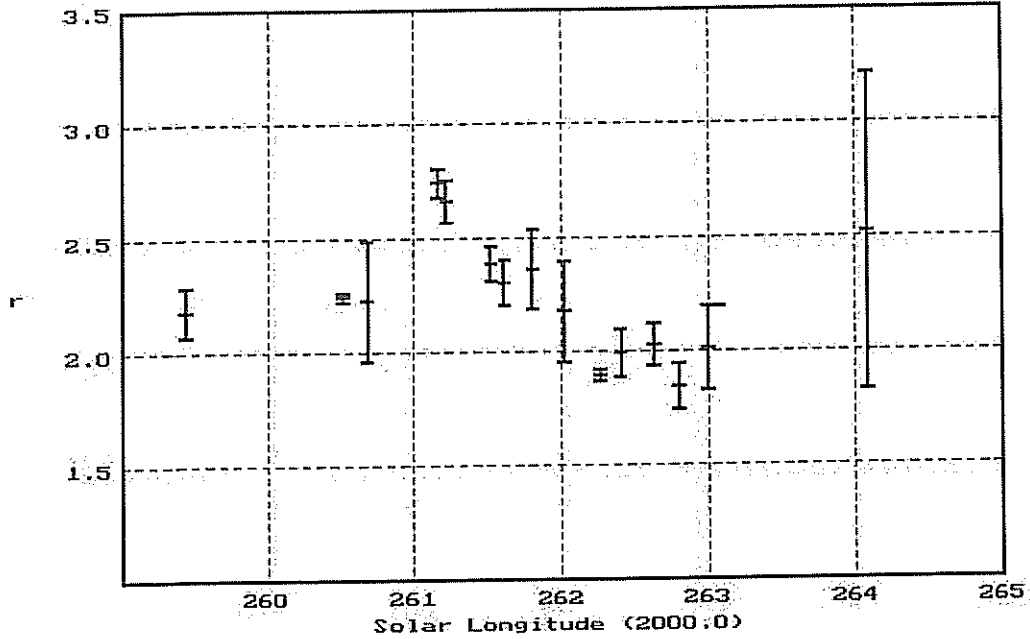


Abb.1:

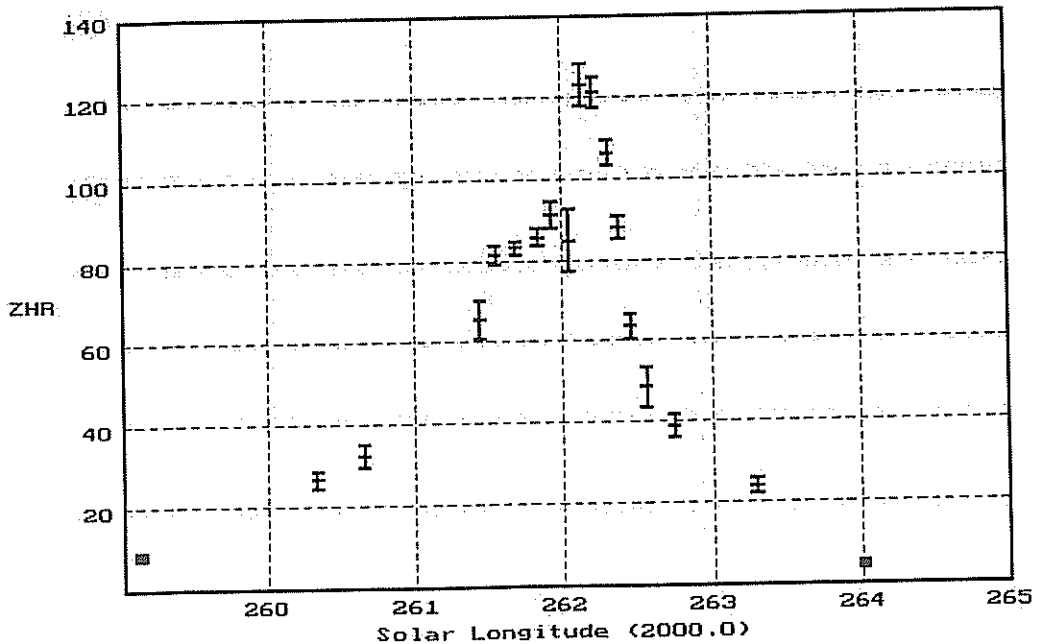


Abb.2:

Einsatzzeiten der Videometeorkameras Januar 2000

zusammengestellt von Sirko Molau, Weidenweg 1, 52074 Aachen

1. Beobachterübersicht

Code	Name	Ort	Kamera	Feld	Grenzgr.	Nächte	Zeit	Meteore
GERMI	Gerding	Kühlungsborn	IAP1 (0.75/65)	Ø 15°	8 mag	2	25.6	76
MOLSI	Molau	Aachen	AVIS (2.0/35)	Ø 40°	5 mag	8	50.8	272
NITMI	Nitschke	Dresden	VK1 (0.75/50)	Ø 20°	8 mag	6	35.3	209
RENJU	Rendtel	Marquardt	CARMEN (1.8/28)	Ø 28°	4,5 mag	12	63.0	90
SPEUL	Sperberg	Salzwedel	ADAM (0.75/50)	Ø 20°	7 mag	2	16.1	32
Summe						17	190.8	679

2. Übersicht Einsatzzeiten (h)

Januar	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
GERMI	-	-	-	-	11.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MOLSI	-	-	1.4	-	10.0	-	2.7	-	-	10.9	10.4	-	-	-	-
NITMI	-	-	-	-	11.0	3.6	3.7	-	-	-	5.0	8.0	-	-	-
RENJU	-	-	-	-	12.7	3.5	10.4	-	-	-	-	-	4.3	-	-
SPEUL	-	-	-	-	12.0	-	-	-	-	-	4.1	-	-	-	-
Summe	-	-	1.4	-	57.4	7.1	16.8	-	-	10.9	19.5	8.0	4.3	-	-

Januar	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
GERMI	-	-	13.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MOLSI	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	7.5	7.7	-	-	-	-	-
NITMI	-	-	-	-	-	-	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-
RENJU	-	-	12.5	1.7	-	2.2	-	2.0	7.2	3.5	-	-	-	-	0.8	2.2
SPEUL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe	-	-	26.4	1.7	-	2.2	-	6.0	7.4	11.0	7.7	-	-	-	0.8	2.2

3. Ergebnisübersicht (Meteore)

Januar	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
GERMI	-	-	-	-	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MOLSI	-	-	4	-	78	-	17	-	-	42	80	-	-	-	-
NITMI	-	-	-	-	86	14	9	-	-	-	19	76	-	-	-
RENJU	-	-	-	-	28	1	16	-	-	-	-	-	3	-	-
SPEUL	-	-	-	-	27	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-
Summe	-	-	4	-	253	15	42	-	-	42	104	76	3	-	-

Januar	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
GERMI	-	-	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MOLSI	-	-	-	-	-	-	-	-	4	22	25	-	-	-	-	-
NITMI	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
RENJU	-	-	13	4	-	1	-	1	12	9	-	-	-	-	1	1
SPEUL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe	-	-	55	4	-	1	-	6	16	31	25	-	-	-	1	1

Januar 2000 war ein sehr erfolgreicher Monat für die Videobeobachter. Zwar fiel das Quadrantidenmaximum buchstäblich in's Wasser, dafür hatte das Wetter in den Folgenächten ab und an gute Laune und ermöglichte eine erstaunlich gute Abdeckung der Meteoraktivität am Jahresanfang. Beispielhaft ist der 5./6. Januar: Hier wurden alle 5 Videosysteme die ganze Nacht hindurch betrieben, so daß allein in dieser Nacht 253 Meteore in fast 60 Stunden effektiver Beobachtungszeit aufgezeichnet werden konnten. Ansonsten zeigt der Monat, daß das Wetter bereits

innerhalb Deutschland sehr verschieden sein kann. So ist es mal in Brandenburg und Sachsen bewölkt und in NRW klar, und mal umgekehrt.

AKM-Videometeorbeobachtungen im Jahr 1999

Sirko Molau, Weidenweg 1, 52074 Aachen

Die seit März 1999 im AKM durchgeführte automatische Himmelsüberwachung mit bildverstärkten Videokameras ist weltweit einmalig. Zwar setzen auch andere Beobachter zu bestimmten Anlässen Videotechnik ein, jedoch gibt es nirgends im Dauereinsatz befindliche Kameras wie bei uns. In den ersten zehn Monaten konnten 5 Beobachter in 120 Nächten und 1002,4 Stunden effektiver Beobachtungszeit insgesamt 6.474 Meteore aufzeichnen.

Tabelle 1: Einsatzzeiten der Videometeorkameras 1999

Beobachter	Einsätze (Nächte)	T_{eff}	Meteore
Sirko Molau	76	406,4	3.901
Jürgen Rendtel	72	439,3	1.851
Ulrich Sperberg	15	95,1	318
Michael Gerding	7	57,0	276
Mirko Nitschke	3	4,6	128

Während in den ersten vier Monaten nur eine Station in Aachen aktiv war, wird seit Juli auch in Marquardt in jeder klaren Nacht beobachtet. Aus diesem Grund und dank der seit Mitte des Jahres verbesserten Meteorerkennungsoftware ist die monatliche Datenausbeute in der zweiten Jahreshälfte besonders gut (siehe Tabelle 2). Unterstützung kam zeitweise durch Beobachtungen in Salzwedel, Kühlungsborn und Dresden.

Die meisten aufgezeichneten Meteore sind sporadisch oder gehören zu den Leoniden und Perseiden. Es konnten jedoch auch viele Daten zu kleineren Strömen gesammelt werden, wie Tabelle 3 zeigt. Alle Daten werden derzeit gesammelt und überprüft. In Kürze wird der komplette '99er Datensatz auf zwei CD-Roms frei verfügbar sein.

Tabelle 2: Monatliche Verteilung der Meteorbeobachtungen 1999

Monat	Nächte	T_{eff}	Meteore
Januar	-	-	-
Februar	-	-	-
März	6	36,8	91
April	5	23,4	57
Mai	7	24,9	54
Juni	6	23,2	62
Juli	14	95,7	504
August	23	152,1	1.594
September	19	196,2	525
Oktober	19	227,0	1.512
November	11	174,4	1.749
Dezember	10	48,7	326
Gesamt	120	1002,4	6.474

Tabelle 3: Top-10 Meteorströme 1999

Meteorstrom	Meteore
Leoniden	685
Perseiden	485
Tauriden	482
Orioniden	387
delta-Aquariden	123
kappa-Cygniden	85
iota-Aquariden	79
Pisciden	73
Geminiden	68
epsilon-Geminiden	59
Sporadische	3.662

Das Meteorjahr 1999

Harald Seifert, Am Steinbruch 4, 01900 Grossröhrsdorf

Die 12 Monate

Die Videobeobachter werden immer aktiver, gleichzeitig ist 1999 auch für die visuelle Beobachtung ein Superjahr gewesen. Seit Beginn der regelmäßigen Aufzeichnungen 1976 ist 1999 an zehnter Stelle hinsichtlich der effektiven Beobachtungszeit. Zugleich ist es das beste Jahr seit 1991 und das vierte Jahr in Folge mit einem Trend nach oben. Das hat 1999 natürlich auch objektive Gründe

gehabt - die Sofi hat viele an gute Beobachtungsplätze getrieben, die Leoniden ohne Kommentar und schließlich war uns die Knolle 1999 zu den meisten Maxima gut gesonnen. Zum Jahresverlauf:

Im **Januar** geht's im allgemeinen los, so auch 1999. Die erste Beobachtung von Jürgen Rendtel ergab am 2. Januar ganze zehn Schnuppen. Die Quadrantidenausbeute war mit nur 26 gesichteten Meteoriten wohl so mager wie nie. Vollmond und schlechtes Wetter sind die Bösewichte. Dafür gab es eine gute Reihe vom 14. bis zum 23. 1. mit 61 Delta-Cancriiden.

Und der **Februar** ist wie immer kein Monat für Meteorbeobachtung.

Im **März** gab es wieder eine gute Serie vom 6. bis zum 18. Man schaute nach den Virginiden und freute sich riesig über mehr als sechs Schnuppen pro Stunde. Dieser Monat wäre sehr langweilig gewesen, wenn nicht aus dem Land der Antipoden, genannt Australien, bekannte Vertreter des AKM neben Beuteltieren und Emus auch solche unbekanntes Ströme wie die GNO vermeldet hätten. Preisfrage an alle: Was bedeutet GNO? Gnommeteore? Garnichtslos? Oder in sächsischer Mundart „geene neu'n Obscheggte“? Immerhin 27 solch komischer Meteore. Das Meteorosheft zum Monat März war sehr großzügig gestaltet, man nutzte nur jede Vorderseite - war das eine illegale Spende von einem Anderkonto?

Der **April** 1999 war durchwachsen, und die sowieso schwierigen Eta-Aquariden (ETA) waren mit nur einem einzigen Meteor vertreten. Lyriden konnten zwar beobachtet werden, es fehlte an Quantität. Dafür war AKM-Treffen in Zichtau, mitten in Deutschland, sehr gut organisiert. Denkwürdig war bei dieser Tagung, dass der Gründer des AKM, Jürgen Rendtel, den Chefsessel an Sirko Molau weitergegeben hat. Wünschen wir Sirko dafür viel Erfolg. Und hiermit, ich glaube im Namen aller Meteorfreaks sprechen zu können, ein ganz großes dickes Dankeschön an Jürgen!!

Mai 1999: Ab jetzt ist der Redaktionsschluss von Meteoros dem von SuW angeglichen. Wir wünschen Petra, der neuen Redaktionschefin von Meteoros, gutes Gelingen. Meteormäßig war der Mai eben der Mai, wenig los, wenig Nachthimmel. Vom 16. Bis zum 19. eine kleine gute Serie mit 22 Sagittariden. Und noch vier (!) weitere ETA. Halt, es gibt noch einen Kracher im Mai 1999! Jürgen Rendtels 4000. Beobachtungsstunde am 17/18. Mehr dazu am Ende dieses Artikels.

Der **Juni** ist wegen des Sonnenstandes kein guter Monat, und 1999 war er Mittelmaß. Kein Ausbruch der Juni-Bootiden, nicht mal ein einziges Meteor. Auch die Zahl der Juni-Lyriden ging gegen Null.

Gehen wir also zum **Juli**: 21 Juli-Pegasiden, immerhin. In der zweiten Dekade, vor dem Vollmond, gute Beobachtungen und die ersten Perseiden.

August oder SoFi-Monat. Alle Amateurastronomen, auch sogenannte, und Millionen normale Menschen in Europa fieberten der Sonnenfinsternis entgegen. Neumond zum Perseiden-Maximum, da ist eine Reise für die Meteorfreaks, verbunden mit der SoFi, Pflicht. Die Grünen flaggen halbmast bei dem Spritverbrauch. Das Ergebnis war super, und viele gute Beobachtungen der Perseiden. Für viele wird „SoFi99 und PER99“ mit den teilweise abenteuerlichen Reisen in langer Erinnerung bleiben. Die Liste der AKM Beobachtungsorte in Europa ist vielfältig wie nie.

Der **September** war auf Grund des guten Wetters einer der besten Monate in der Geschichte des AKM mit einer lückenlosen Datenreihe vom 1. bis zum 20. Die kleinen Ströme namens delta-Aurigiden (DAU) und Pisciden (SPI) wurden sehr gut erfasst: 178 DAU und 96 SPI! Gut organisierte Beobachtungscamps sind im September ein Novum. In diesem Monat fand auch die IMC in der Nähe von Rom in Italien statt. Dort waren die qualitativen Unterschiede in der Auswertung von visuellen Meteorbeobachtungen sehr deutlich sichtbar. Es fehlt an akzeptierten Standards.

Oktober 1999: Die erhoffte hohe Dracoiden-Rate blieb erwartungsgemäß aus; es wurde ein normaler Monat mit Tauriden und Orioniden. Die Beobachter waren aber sehr fleißig, besonders vom 11. bis zum 21.10.

Der **Leonidenmonat** - wieder jammern die Grünen über die vielen Reisen ohne Fahrrad. Die Meteorologen in Mitteleuropa hatten, wie so oft, wenig Brauchbares zu bieten. Viele Beobachter zog es nach dem Süden, mit Erfolg. Tausende von Leoniden (LEO) konnten in der Nacht vom 17. zum 18.11. beobachtet werden. Das Jahrhundert-Event blieb aus, aber auch der Autor freute sich in kleinen Wolkenlücken über nicht wenige LEO. Eine Rate weit über 100 ist doch etwas. Für die reisefreudigen Meteorfreaks haben die LEO 1998 und 1999 doch sehr schöne Schauspiele geboten. Mal bei fast minus 40 Grad und dann bei plus 20 Grad Celsius. Das kommt nicht allzu oft im Leben eines Meteorbeobachters vor. Eine Anfrage bei dem Lesen von Meteoros 12/1999 habe ich noch: Gibt es den Beobachtungsort Magdeburgerforth (11180) wirklich?

Auch im **Dezember** gibt es einen Rekord, wenn auch von mir mit Staunen betrachtet. Sven Näther schaffte 16 (!) Beobachtungsnächte. Hatte er einen Platz über den Wolken? Zu den Geminiden gibt es gute Daten von La Palma (Jürgen), doch die Ursiden wurden Opfer von Mond und Wolken. Das letzte Beobachtungsintervall lieferte Sven am Morgen des 31.12.

Das Jahr in Zahlen

1999 war ein sehr gutes Jahr mit 1172,78 Beobachtungsstunden und etwa 29500 Meteoren. Der Durchschnitt von 25 Meteoren pro Stunde dürfte absoluter AKM-Rekord sein. In der Geschichte des AKM war 1999 das zehntbeste Jahr von 24 Jahren und das Beste nach 1991. Insgesamt beteiligten sich 37 Beobachter, was im Durchschnitt der vergangenen Jahre liegt.

Die 12 Monate des Jahres 1999 liefern folgende Statistik:

Monat	Beobachter	Stunden	Meteore
Januar	11	90,62	501
Februar	4	26,62	133
März	8	65,95	524
April	10	36,10	299
Mai	5	42,72	281
Juni	6	29,73	162
Juli	10	86,59	753
August	23	335,66	7765
September	14	169,85	1261
Oktober	13	103,75	1139
November	24	132,90	15278
Dezember	6	52,29	1365

Wie üblich, listen wir wieder die zehn aktivsten Beobachter des Jahres auf:

Beobachter	eff. Beob.- stunden	Monate m. Beob.
1. Jürgen Rendtel	209,15	12
2. Sven Näther	204,52	12
3. Oliver Wusk	90,68	5
4. Christoph Gerber	89,65	10
5. Rainer Arlt	57,56	7
6. Sirko Molau	49,54	2
7. Frank Enzlein	47,36	10
8. Harald Seifert	46,09	5
9. Andre Knöfel	43,83	2
10. Matthias Growe	37,93	7

Noch mehr Zahlen und ein Rückblick

Für die „ewige AKM-Tabelle“ ergibt sich danach folgender Stand:

Beobachter	Stunden	Jahre	% aller AKM-Zeiten
1. Rendtel, Jürgen	4157,65	24	17,84
2. Rendtel, Ina	1458,37	21	6,26
3. Koschack, Ralf	1424,16	18	6,11
4. Knöfel, Andre	1417,72	22	6,08
5. Arlt, Rainer	1234,44	18	5,30
6. Kuschnik, Ralf	593,13	12	2,33
7. Schreyer, Thomas	549,51	15	2,35
8. Seifert, Harald	518,72	12	2,23
9. Rendtel, Petra	461,74	12	1,98
10. Krawietz, Andreas	454,67	15	1,95
11. Näther, Sven	391,48	4	1,68
12. Wächter, Sabine	386,33	16	1,66
13. Seipelt, Holger	385,19	10	1,65
14. Hinz, Wolfgang	379,47	17	1,63
15. Bader, Pierre	373,86	13	1,60
16. Sperberg, Ulrich	367,48	17	1,58
17. Witzschel, Steffen	359,12	8	1,54
18. Winkler, Roland	325,72	13	1,40
19. Wünsche, Nikolai	274,85	15	1,18
20. Richter, Janko	263,24	11	1,13
21. Molau, Sirko	255,87	9	1,10

Diese 21 Beobachter haben fast 69% aller AKM Beobachtungsstunden zusammengetragen. Insgesamt sind jetzt 241 Beobachter gespeichert. 44 von ihnen schafften über 100 Stunden, das sind über 84% der effektiven Zeit. Diese Liste enthält interessante Details. Drei Beobachter „kämpfen“ um Platz zwei. Olli nähert sich ganz langsam diesem Trio. Dann kommt lange niemand. Wer wird irgendwann der sechste „Tausender“ sein? Der Autor hofft für sich; nach dem Trend wird es Sven sein. Im 300er-Bereich gibt es ständig Positionswechsel. Im Verlaufe des Jahres 1999 erreichten natürlich auch einige „runde Zahlen“: Jürgen Rendtel 4000 und 4100, Andre Knöfel 1400, Rainer Arlt 1200, Harald Seifert 500, Sven Näther 200 und 300, Roland Winkler 300, Sylvio Lachmann 200 sowie Oliver Wusk, und Christoph Gerber die 100. Herzlichen Glückwunsch!

Wie versprochen noch eine kleine Würdigung von Jürgens 4000. Stunde. Vorweg gesagt, diese Stundenzahl ist Wahnsinn!!! Das sind fast 6 Monate rund um die Uhr beobachtet. Knapp über ein Prozent seines Lebens hat Jürgen irgendwo rungelegen und in den Himmel nach Schnuppen geschaut. Wie hat alles angefangen? Am 12. August 1972 hat Jürgen mit einem Schulfreund die erste richtige Meteorbeobachtung mit 104 Schnuppen ganz einfach ohne Bestimmung von Grenzgröße usw. durchgeführt. Vorher gab es schon eine Aktion zu den Pi-Puppiden vom Kometen Grigg-Skjellerup nach einem Hinweis in der Wochenpost, natürlich ohne Erfolg. 1974 fand das erste Beobachtungscamp auf dem berühmten Trebelberg bei Schmergow statt. Wer in Schmergow, übrigens ein richtiges Kaff, irgendwann dabei war, vergisst das nie.

Mit maximal zwei DDR-Mark am Tag waren alle richtig satt. Kartoffeln wurden vom Feld geholt, wie auch Johannisbeeren, die dann eine wahnsinnig gute Sago-Obst-Suppe ergaben. Eine Pfirsichplantage gab es dort, die war bewacht, aber richtige Meteorbeobachter schreckt nichts. Der Autor wurde mal erwischt, er konnte dem Aufpasser plausibel machen, dass er zu der Wachmannschaft gehört... Dann der Kampf zwischen Mäusen und dem Meteorcampbrot - beide Seiten wurden erfinderisch. Mangel war, bei allem Spaß, immer irgendwie. Keine Zigaretten im Ort, die es brauchten haben Bagdad geraucht, irakisches Kraut. Uwe Selbmann und der Autor haben gemeinschaftlich eine Kiste Gurken von einem LKW organisiert, um etwas frisches zum Essen zu haben. 1981 war in der Nachbarschaft ein Militärjugendlager, traurig wie es war, es sollte auch erwähnt werden. Kinder wurden gedrillt und die Meteorbeobachter waren die feindlichen Elemente, welche bei Nacht bekämpft und überfallen wurden. In den meisten Jahren waren jedoch Kinder einer Brandenburger Schule unsere Nachbarn, was ihnen einen Blick durch's Fernrohr und uns ein preiswertes Mittagessen einbrachte. Doch zurück zur eigentlichen Geschichte. 1974 hat Jürgen einen Bericht über die Beobachtungen von Schmergow in „Astronomie und Raumfahrt“ veröffentlicht. 1978 wurde schließlich der Arbeitskreis gegründet, der anfangs unter Arbeitsgruppe Meteore firmieren mußte. Dies ist der Vorläufer des heutigen AKM. Aus der Geschichte gibt es zahlreiche Episoden. Ungeklärt ist bis heute noch, ob Jürgen in seiner Hochzeitsnacht mit Ina am 21. August 1981 wirklich beobachtet hat. Jürgen beruft sich auf den Druckfehlerteufel; Ina war so happy, dass sie sich nur noch erinnert, es hätte am Nachmittag geregnet. Dann gab es eine „Meteorbeobachtung“ aus dem Flugzeug zur SoFi 1981 von Moskau nach Irkutsk. Wie geht das? Im Dezember 1980 haben die Fahrgäste der Strassenbahn in Potsdam fragend auf die bei minus 10 Grad mit Liegestühlen ausgerüsteten Beobachter geschaut. Zu den Quadrantiden Anfang der neunziger Jahre bei Ralf Koschack gab es eine Verfolgungsjagd wie im Krimi mit dem BGS im Zittauer Gebirge. Dann haben Jürgen und Andre Knöfel mal unabhängig und unerkant im selben Zug nach Berlin gesessen, der eine ist dann auf Empfehlung vom Meteorologischen Dienst nach Thüringen gefahren, der andere nach Anruf bei einer anderen Wetterstation in die Lausitz, und beide hatten Glück. Das war zu den Geminiden. 1988 haben sich Jürgen und Andre einen „richtigen“ Wettbewerb um Beobachtungstunden geliefert. Jürgen gewann mit sagenhaften 377 vor Andre mit 371 Stunden. Absolute Rekordzahlen in der AKM-Statistik. Diese Aufzählung ist sicherlich sehr unvollständig. Jürgen, wir warten auf die nächsten 4000 Stunden!

Aktueller Stand des DLR-Feuerkugelnetzes

Dieter Heinlein, Lilienstr. 3, 86156 Augsburg

Seit dem letzten Zustandsbericht in *METEOROS* Nr. 3/1999, Seite 41-44, haben sich am Netz unserer, im Rahmen des European Network (EN) operierenden, Meteoritenüberwachungskameras wieder ein paar Änderungen ergeben, über die hier kurz Bericht erstattet werden soll. Ersichtlich sind diese Veränderungen auch aus der Stationskarte (Abb.1) der Ortungsgeräte im Deutschen Feuerkugelnetz, dessen Träger seit Anfang 1995 das Institut für Weltraumsensorik und Planetenerkundung (IWSPE) des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) ist.

(Anm: Zu meinem Statusbericht in *METEOROS* Nr. 3/1999 hätte eigentlich die Stationskarte gehört, die versehentlich bereits in *METEOROS* Nr. 2/1999 auf Seite 24 abgedruckt wurde: letztere sollte dann bitte mit der in diesem Beitrag veröffentlichten Abb.1 verglichen werden!)

Technisch einwandfrei funktioniert haben und ohne längere Ausfallzeiten gelaufen sind im vergangenen Jahr die EN-Stationen 40 Tetingen (Patrick Helminger), 42 Klippeneck (Rudolf Bohner), 43 Ohringen (Erika Heinz), 45 Violau (Christoph Mayer), 68 Losaurach (Heiner Müller), 69 Magdlos (Rudolf Auth), 71 Hof (Kurt Hopf), 72 Hagen (Bernd Rafflenbeul), 73 Daun (Heinrich Saxler), 75 Benterode (Rudi Geppert), 79 Westouter (Ghislain Plesier), 82 Wald (Michael Kohl), 85 Tuifstädt (Heiner Eppinger), 87 Gernsbach (Thomas Felgner), 88 Wendelstein (Otto Bärnbantner) und 90 Kalldorf (Thomas Füllhase). Über diese Ortungskameras gibt es daher auch nicht viel zu berichten; einige Probleme bzgl. der Einsatzzeiten gab es lediglich mit zwei, an Volkssternwarten angeschlossenen, Stationen 45 Violau und 71 Hof: hier ließ die Anzahl der Aufnahmen doch sehr zu wünschen übrig; dies ist eigentlich sehr schade, denn auf der Sternwarte 72 Hagen klappt die tägliche Bedienung der EN-Kamera ganz ausgezeichnet!

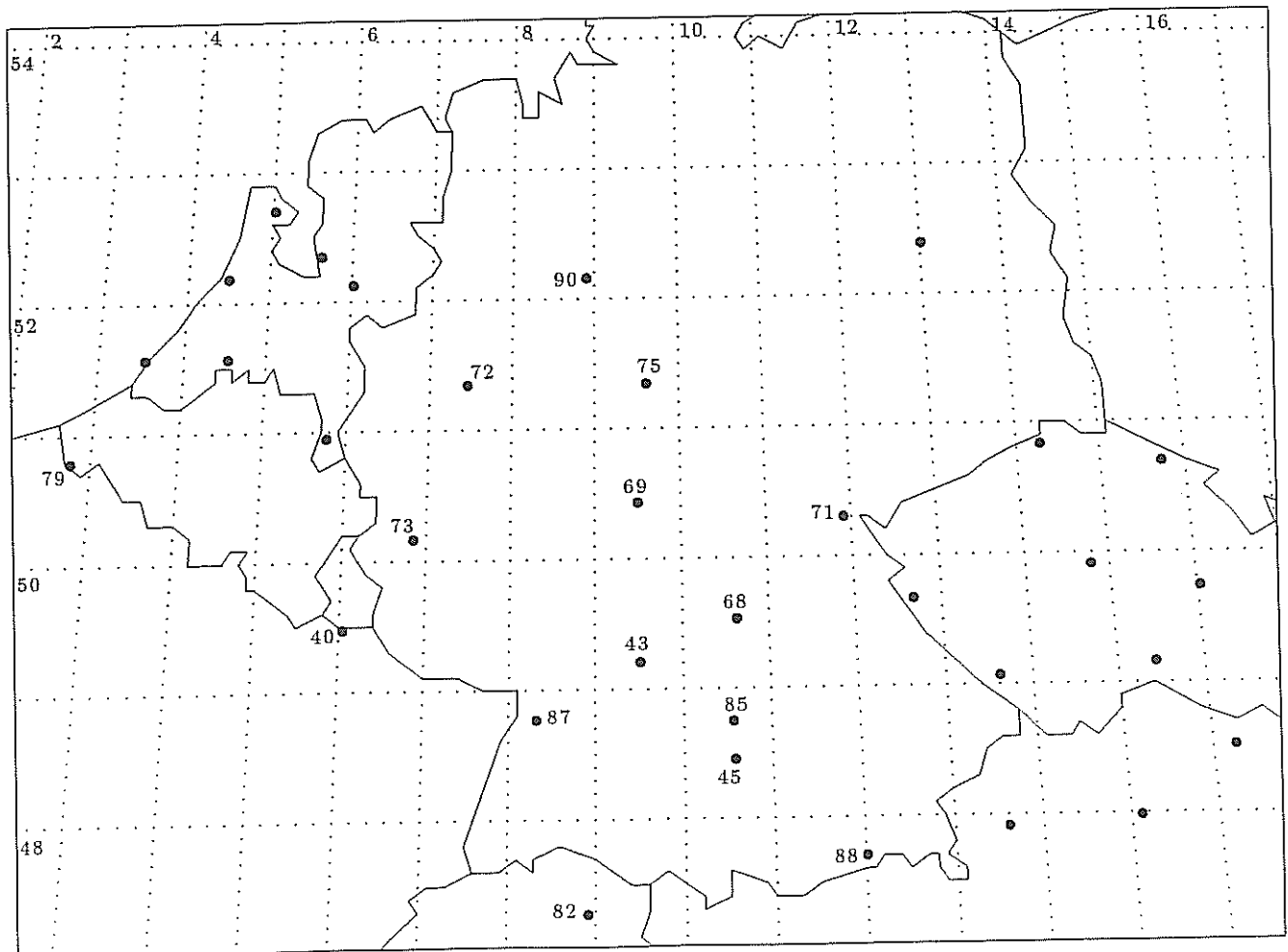


Abb.1 Stationen des Feuerkugelnetzes des DLR-IWSPE, aktueller Stand: Frühjahr 2000

Sehr bedauerlich, jedoch von uns leider weder zu beeinflussen noch zu ändern, ist der Umstand, daß zum Jahreswechsel 1999/2000 die Ortungsstation 42 Klippeneck den Betrieb einstellen mußte. Der Grund hierfür liegt (wie schon im Jahr davor im Falle 60 Berus) darin, daß nun auch die Wetterstation Klippeneck automatisiert und das Personal abgezogen wurde. An dieser Stelle möchte ich Herrn Rudolf Bohner und seinem Team des Wetterdienstes nochmals ganz herzlichen Dank für die langjährige Mitarbeit, sowie die professionelle und vorbildliche Betreuung der EN-Kamera sagen. Die Station 42 Klippeneck hat über 34 Jahre hinweg hervorragende Ergebnisse geliefert! Noch immer außer Betrieb ist die Meteorkamera 76 Sibbesse; dagegen konnte 82 Wald, dank einer Umsetzung der Kamerastation durch den Betreuer, wieder ans Netz gehen und läuft derzeit im halb-automatischen Modus. Bei der anderen automatisierten Station, 90 Kalldorf, gibt es eine personelle Änderung: Wegen Umzugs des bisher für die Kamera Verantwortlichen, wird diese künftig von Jörg Strunk gewartet und bedient.

Abschließend noch ein Wort zu den technischen Modifikationen an den Ortungsgeräten: Unser Test in 45 Violau, den Shutter-Motor im 24^h-Dauerbetrieb durchlaufen zu lassen, hat sich im Jahre 1999 durchaus bewährt. Diese Änderung wird, im Zuge künftiger Wartungsarbeiten, auch an den anderen Kamerastationen vorgenommen werden.

Der rätselhaften „Zwischenaufnahme“ der EN-Kamera 72 Hagen (siehe *METEOROS* Nr. 9/1999 auf Seite 139) bin ich inzwischen auf die Spur gekommen: Dieses seltsame „verkürzte“ Bild trat übrigens nicht nur beim Filmspannen am 30. Mai 1999 auf, sondern noch weitere Male in den Folgemonaten. Inzwischen wurde die Leica ausgetauscht und einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Die Zwischenbelichtungen erfolgten offensichtlich durch ein ganz winziges Löchlein im Spanntuch der Leica während des Filmtransports: nicht immer, aber immer öfter...

Ausblick: Voraussichtlich wird der Standort der Ortungskamera 45 Violau im Laufe dieses Jahres um etwa 9 km in Richtung ESE verlegt. Die EN-Station wird dann wieder von ihrem „alten“ Betreuer, Martin Mayer, bedient und auf dem Dach von dessen neuer Sternwarte Streitheim einen neuen Platz finden. Ansonsten wäre es äußerst wünschenswert, wenn die großen Lücken, die derzeit im Netz klaffen, geschlossen werden könnten, um eine gute Flächenabdeckung zu erzielen. Wer immer in solch einer Lücke selbst einen Stellplatz für eine Ortungskamera anbieten kann oder einen guten Tipp bereit hat, möge sich bitte an den Autor dieses Beitrages wenden.

Meteoritenortungsnetz: Ergebnisse 1999

Dieter Heinlein, Lilienstr. 3, 86156 Augsburg

Als Fortsetzung der Auflistung in *METEOROS* Nr. 2/1999, Seite 24-26 sind nachfolgend alle Feuerkugelaufnahmen zusammengestellt, die von unseren 16 aktiven Ortungsstationen im Jahre 1999 vorliegen. Die Aufstellung enthält die Belichtungsnacht (und ggf. die 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 Klammer angegeben.

Im Vergleich mit den Resultaten der vergangenen Jahre (siehe Tab.1) kann man die Ausbeute an hellen Meteoriten im Jahre 1999 als einigermaßen zufriedenstellend bezeichnen: Im fünften Jahr des Feuerkugelnetzes unter der wissenschaftlichen Leitung des DLR-Instituts für Weltraumsensorik und Planetenerkundung konnten insgesamt 26 Feuerkugeln auf 45 Aufnahmen registriert werden. Besonders erfolgreich waren im vergangenen Jahr die EN-Stationen #68 Losaurach, #43 Öhringen, #42 Klippeneck, #75 Benterode und #87 Gernsbach.

Tab. 1: Von den EN-Spiegelkameras registrierte Meteore

Jahr	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Feuerkugeln	32	81	41	82	31	42	71	51	46	26
Aufnahmen	92	159	90	209	49	91	156	102	67	45

Daß die Ergebnisse auch im Jahre 1999 wieder so gut ausgefallen sind, ist vor allem auf den guten technischen Zustand unserer EN-Kameras und die größtenteils vorbildliche Betreuung der Stationen zurückzuführen. Für ihre verantwortungsvolle Bedienung und Wartung der Meteoritenortungsgeräte möchte ich all unseren Stationsbetreuern im Namen der Einsatzleitung des Feuerkugelnetzes ganz herzlichen Dank aussprechen!

In (mindestens) einem Fall gelang sogar eine Simultanaufnahme mit der fish-eye Meteorkamera von Jörg Strunk in Leopoldshöhe, nämlich am 14./15. November 1999.

- 06./07.01.1999: 75 Benterode (W).
- 20./21.01.1999: 40 Tetingen (S).
- 21./22.01.1999: 43 Öhringen (SSE), 68 Losaurach und 88 Wendelstein.
- 12./13.03.1999: 73 Daun (N).
- 13./14.04.1999: 68 Losaurach (W).
- 16./17.04.1999: 72 Hagen (NW).
- 22./23.04.1999: 40 Tetingen (SSE), 87 Gernsbach und 42 Klippeneck.
- 08./09.06.1999: 75 Benterode (SSE).
- 03./04.08.1999: 45 Violau (NW) und 42 Klippeneck.
- 10./11.08.1999: 68 Losaurach (N).
- 12./13.08.1999A: 75 Benterode (SE).
- 12./13.08.1999B: 72 Hagen (NNW) und 90 Kalldorf.
- 13./14.08.1999A: 69 Magdlos (NNE), 68 Losaurach und 43 Öhringen.
- 13./14.08.1999B: 42 Klippeneck (SE) und 82 Wald.
- 13./14.08.1999C: 73 Daun (SSW).
- 14./15.08.1999: 43 Öhringen (SSE).
- 19./20.08.1999: 71 Hof (SE), 68 Losaurach, 43 Öhringen und 75 Benterode.
- 01./02.09.1999: 43 Öhringen (W).
- 16./17.09.1999A: 85 Tuifstädt (ESE), 68 Losaurach und 43 Öhringen.
- 16./17.09.1999B: 68 Losaurach (N) und 43 Öhringen.
- 17./18.09.1999: 42 Klippeneck (N).
- 06./07.10.1999: 42 Klippeneck (NNE).
- 10./11.10.1999: 42 Klippeneck (SE).
- 02./03.11.1999: 87 Gernsbach (NNW).
- 14./15.11.1999: 75 Benterode (NE) und 68 Losaurach.
- 29./30.11.1999: 42 Klippeneck (E), 87 Gernsbach, 43 Öhringen, 68 Losaurach und 88 Wendelstein.

Zwar ist es nicht gerade der Zweck des Feuerkugelnetzes „Iridium-flashes“ aufzunehmen, dennoch gingen uns auch im letzten Jahr viel mehr spindelförmige Leuchtspuren von sog. Iridium-Satelliten ins Netz als Meteore! Im Jahre 1999 wurden von unseren EN-Stationen igs. 127 Satellitenblitze registriert: auf diesem Gebiet außerordentlich erfolgreich – weil stets „auf dem Posten“ – waren die Kameras #43 Öhringen, #88 Wendelstein, #73 Daun, #68 Losaurach, #42 Klippeneck, #79 Westouter, #40 Tetingen, #75 Benterode, #69 Magdlos und #87 Gernsbach.

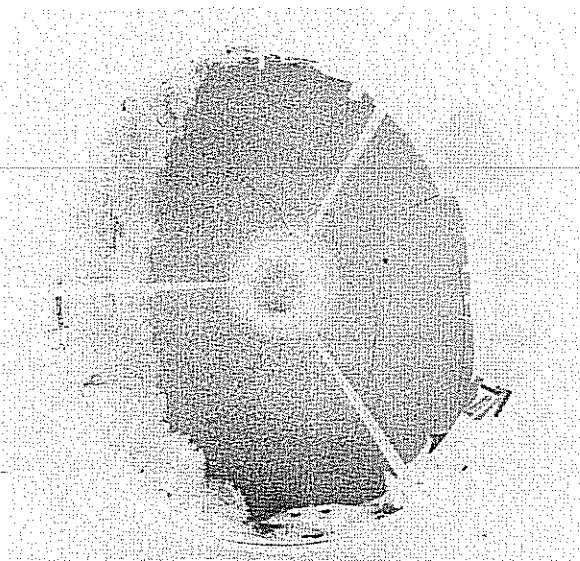


Abb.1: Daß sogar bei schlechter Horizontsicht gelegentlich eine Feuerkugelaufnahme gelingen kann, zeigt dieses Foto der EN-Kamera #40 Tetingen vom 22./23. April 1999.

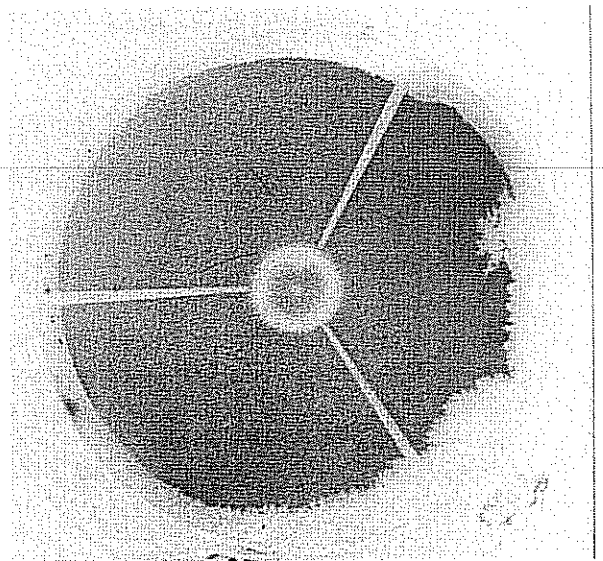


Abb.2: Bild des schönen Boliden vom 8./9. Juni 1999 durch die Ortungskamera #75 Benterode.

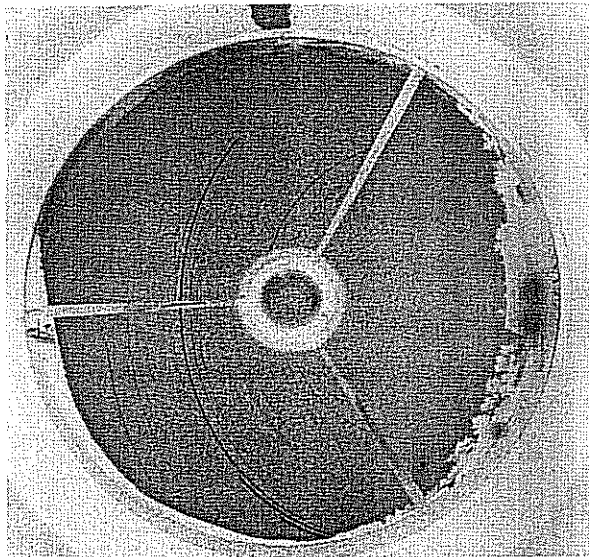


Abb.3: Aufnahme der Feuerkugel vom 6./7. Oktober 1999 durch #42 Klippeneck im Nordnordosten der EN-Station.

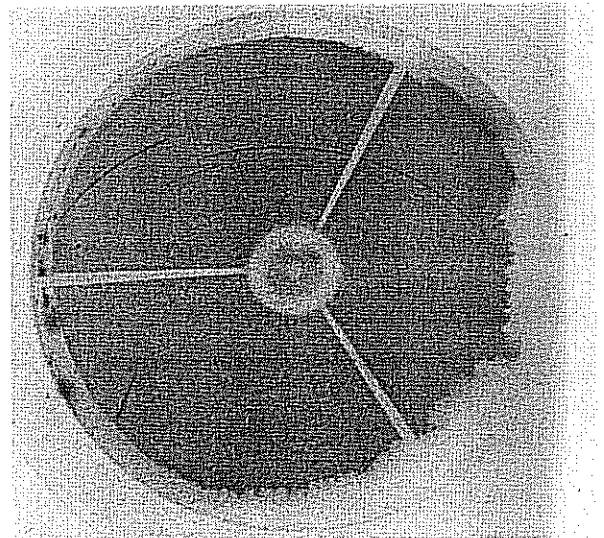


Abb.4: Photo der Feuerkugel vom 14./15. November 1999 im Nordosten der Meteoritenortungskamera #75 Benterode.

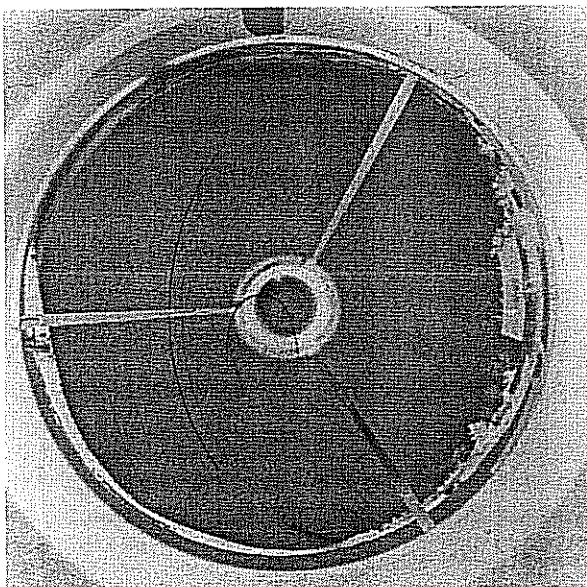


Abb.5: Aufnahme der Feuerkugel mit interessanter Lichtkurve vom 29./30. November 1999 durch die EN-Station #42 Klippeneck.

Meteorexplosion über dem Yukon

aus NASA Space Science News

(http://www.earthsciencenews.com/headlines/y2000/ast25jan_1.htm)

übersetzt von Manuela Trenn, Seestr. 6, 14476 Marquardt

Am 18. Januar zog eines der spektakulärsten Meteore der letzten 10 Jahre über den Himmel am Yukon in Kanada. Ein Zischen war auf dem gesamten Weg von Alaska bis durch den Nordwesten Kanadas zu hören und Zeugen berichteten außerdem von zwei „Überschallknallen“ und einem üblen Geruch. Wissenschaftler schätzten, basierend auf Meßergebnissen von Aufklärungssatelliten und seismologischen Stationen, dass das Meteor mit einer Energie von zwei bis drei Kilotonnen TNT explodierte.

„Niemand zuvor habe ich so etwas gesehen“, sagte Joe Clarke aus Marshlake/Yukon. Er sah das Meteor um 0845 Uhr Ortszeit (1645 UT). „Als es begann, wurden die 15 km entfernten Berge wie bei Tageslicht beleuchtet, dann zog es weiter über den Himmel. Der Kondensstreifen erschien mir wie bei einem Shuttlestart. Dieser war für mindestens einer halbe Stunde da.“

Das Ereignis ist für die Wissenschaftler der NASA und das Verteidigungsministerium sehr interessant. Das Meteor war eine sporadische Feuerkugel. Durch Gewinnung von Stichproben der von der Explosion in der Atmosphäre verbliebenen kleinsten Gesteinsfragmente und Staub soll der Ursprung und die Zusammensetzung des Objekts bestimmt werden. Mit diesen Erkenntnissen könnten die Verteidigungsspezialisten auch die Sensoren von Feuerkugeldetektoren besser eichen.

Am 21. Januar, drei Tage nach dem Ereignis, startete ein Forschungsflugzeug der NASA in das Gebiet von Yukon mit dem Ziel, atmosphärische Proben vom zurückgebliebenen Staubschweif zu sammeln. Das Flugzeug stieg in eine Höhe von 21 Kilometern mit einem Instrument namens Aerosol Particulate Sampler (APS). Das APS ist ein System mit zwei 7,5 cm x 6 cm großen Flächen, die sich gleichzeitig an der linken Flügelspitze des Flugzeuges entfalten. Die Flächen sind mit einem Silikonöl beschichtet und sammeln Partikel aus der hohen Atmosphäre auf. Nach einer gewissen Zeit werden die Flächen hermetisch verpackt, um eine Verunreinigung während des Rückfluges zu vermeiden. An Bord war auch eine Kamera, die s/w Fotos von 12-km-Quadraten der Region machte, um eventuelle Einschlagkrater oder andere Anzeichen wie etwa umgestürzte Bäume zu finden, wie sie beim Tunguska-Ereignis vorhanden sind. Die neuen Beobachtungen könnten auch zu einem besseren Verstehen des lange zurückliegenden Ereignisses beitragen.

Zusatzinformation (J.R.):

Die „Maßeinheit t TNT“ hat sich bei den Einschlagforschern eingebürgert. Dabei sind US-Tonnen (= 0.907 metrische Tonnen) gemeint und 1 kt TNT entspricht $4,2 \times 10^{12}$ J.

Ali Baba und die 40 Räuber - Leoniden 1999 in Jordanien

Georg Dittie, Rudolf-Hahn-Str. 16, 53225 Bonn

Was sprach eigentlich für eine Leonidenbeobachtung in Jordanien? Wer kommt schon auf die Idee, in ein allgemein nicht so bekanntes arabisches Land zu fahren? Zunächst einmal war das zu erwartende Wetter ein entscheidender Grund für unsere Reise. Im November in Mitteleuropa auf klaren Himmel zu hoffen, ist ungefähr so, wie mit Roulette-Zocken die Kaffeekasse zu füllen. Günstiger sieht da schon die Wetterstatistik der arabischen Wüste aus.

Den zweiten Faktor lieferten zwei Theoretiker namens Robert McNaught und David Asher, die das Maximum des Leonidenschauers für den 18. November 1999 um 2:08 UT vorhergesagt hatten. Genau um diese Zeit steht der Radiant sehr hoch am arabischen Himmel, und die Morgendämmerung lässt noch ca. 40 Minuten auf sich warten. Bessere Sichtbedingungen lassen sich kaum wünschen, zumal der Mond zur berechneten Maximumszeit schon untergegangen war.

Faktor drei ist eine sehr rührige astronomische Organisation namens JAS (Jordanian Astronomical Society) mit ihrem Spiritus Rector Eng. Khalil Konsul. Die JAS hat sich mit der Organisation einer Tagung und eines Beobachtungscamps zum Ziel gesetzt, den im Westen ziemlich verdrehten Ruf der arabischen Welt ganz gründlich gerade zu rücken und deshalb aus allen Herren Ländern Leute eingeladen. Eins vorweg: dieses ist ihnen ganz phantastisch gelungen. Es kamen Astronomen aus Australien, Neuseeland, den Niederlanden, Deutschland, Singapur, den USA, Nordirland, Iran, Irak, Syrien, Saudi-Arabien, Palästina und den Emiraten (Abu Dhabi). Die Nicht-Jordanier waren

etwa zur Hälfte Westeuropäer, die anderen stammten aus der islamischen Welt. Dazu kam natürlich eine große Gruppe der Mitglieder der JAS.

Am ersten Tag der Konferenz wurden wir im Bus nach Mafraq zur AlBayt-Universität, deren Institut für Astronomie und Raumwissenschaften als Mitveranstalter auftrat, gefahren. Wären nicht die Schilder auf Arabisch gewesen, so hätte die Szene auch in einer westlichen Region liegen können. Lektion II: Die Infrastruktur ist auf einem hohen Level, der eher mit dem einer westlichen Industrienation verglichen werden muss als mit der eines armen Landes. Am auffälligsten war der Gebrauch von Mobiltelefonen. Jeder hatte eines und nutzte es. Selbst in der Wüste war das Handy stets bereit.

Dann wurde es feierlich. Zu jeder Tagung gehört schließlich eine Eröffnungszeremonie. Wer weiß, dass Jordanien eine Monarchie mit populärem Königshaus ist und zudem dem islamischen Kulturkreis angehört, kann schon ahnen, wie das ablief: Zunächst stand alles auf, nahm Haltung an, dazu krächzte der „Royal Salut“ aus einem völlig überdrehten Kofferradio. Dazu ist es üblich, mit einigen Suren aus dem heiligen Koran den Segen Gottes zum Gelingen der Tagung und des Camps zu erbitten. Das wurde von einem uniformierten Offiziellen geleistet, ein für an das Räuberzivil von BoHeTa's gewohnter Westler ungewohnter Anblick. Und überhaupt, Schale war angesagt, und wir waren nach JAS-Standard echt underdressed. Mit arabischer Großzügigkeit sah man darüber hinweg. Der zweite „Royal Salut“ fiel einem Bandsalat zum Opfer. Augenzwinkernd ging man zur Teepause über.

Der Rest der Tagung erinnerte in jeder Hinsicht an Bochum oder Violau: Vorträge, Fragestunden und Tee-Pausen. Hier klärten sich dann die Details, weshalb David Asher und Robert McNaught uns nach Jordanien gelockt hatten: Dieses Jahr sollten wir mit dem Erdball durch den Staubstreifen gehen, den der Komet Tempel-Tuttle vor drei Sonnenumläufen, also 1899, in den Weltraum entlassen hatte und der erst jetzt durch die Bahnstörungen durch Jupiter, Erde und Uranus auf Kollisionskurs gebracht worden ist. Es sollte allerdings leider nur ein Streifschuss werden. Robert ging so weit, aus historischen Beobachtungen eine ziemlich enttäuschende Rate von 500 Meteoroiden pro Stunde abzuleiten. Wie gesagt, das war vor dem Morgen des 18. November. Nach den Vorträgen zeigten uns die Jordanier ihre Sternwarte mit dem Meade 40cm SC.

Mein eigener Beitrag zur Tagung ist dabei beinahe daneben gegangen: Nicht weil ich mich nicht auf meinen Vortrag zur Videotechnik vorbereitet hätte, nein, weil ich auf Umstände traf, die ich nicht so erwartet habe. Nun stand ich vor dem werten Publikum und erfuhr in Echtzeit, dass ich der einzige war, der mit Video und Bildverstärker arbeiten wollte. Ich war davon ausgegangen, dass das Stand der Technik sei und ich mindestens ein halbes Dutzend Kollegen vorfinden würde, aber nix da – „online“ wurde das Vortragskonzept zugunsten der paar Grundlagen geändert. Dabei hatte der Paketdienst die ersehnten Bildverstärkerröhre erst Stunden vor dem Abflug angeliefert. Die hatte es allerdings heftigst in sich: Sehr rauscharm hatte sie ein ziemlich gleichmäßiges Feld und dazu locker ca. 5000fache Verstärkung. Mehr als ein Test im stockdunklen Klo war allerdings nicht mehr möglich gewesen. Immerhin: Die paar Photonen, die vom ebenfalls unbeleuchteten Flur durchs Schlüsselloch drangen, reichten zu erkennen, dass mein Warmwasserboiler von Siemens gebaut wurde.

Neben dem modernen Jordanien gibt es auch die Geschichte und das überreiche kulturelle Erbe: Man bedenke bitte, dass die Araber die astronomische Wissenschaft vom Ende der Antike bis zur Renaissance am Leben erhalten und weiter entwickelt haben. Hier ein Tip: Ein Blick auf eine Mondkarte mit den Namen vieler großer Krater liefert ein „Who is Who“ der arabischen Astronomie. Aber schon vor den Arabern haben mindestens zwei Hochkulturen ihre Bauwerke an jeder Ecke hinterlassen: Das alte Rom und die Nabathäer, ein arabischer Stamm. Erstere bauten die imposante Stadt in Jerash, die letzteren das antike Highlight in Jordanien überhaupt: Petra.

Damit ist ausnahmsweise nicht eine ausgesprochen charmante Dame gleichen Namens gemeint, sondern eine in einem atemberaubend eingeschnittenen Schluchttal gelegenen Nekropole der nabathäischen Könige. Hier herrscht die Vertikale, so dass die Touristenflut nicht weiter stört - man schaut einfach über sie hinweg. Zu Petra schaut man sich lieber Bilder an, man kann es wirklich nur sehr unvollkommen beschreiben: Hier sind ganze antike Fassaden mit allen Säulen, Kapitellen, Simsen und Statuen in einem Stück aus dem schreiend bunt gebänderten Sandstein der senkrechten Felsen herausgemeißelt. Das Ganze erreicht man durch einen Felsspalt, der zeitweilig bis zu 130 Meter tief und bis zu 3 Meter schmal wird. Louis Trenker wäre entzückt gewesen.

Dies ist der richtige Zeitpunkt zu klären, was "sorosh jemanije" heißt - nichts anderes als das Wort "Gruppenfoto" auf Arabisch. Alle zehn Sekunden heißt es: Antreten vor dem nächsten Relikt - und klick, ratsch, klick. Im Laufe der gesamten Reise sind so viele Gruppenfotos entstanden, dass man aus den Negativen einen abendfüllenden Spielfilm zusammenkleben könnte.

Ende des Vorgeplänkels - die JAS betreibt etwa 40 km vom Wüstenort Al Azraq entfernt ein aufgelassenes Ölbohrer-Lager inmitten einer total flachen Ebene, die zunächst nur von

Basaltsteinchen bedeckt zu sein, ansonsten aber vollkommen vegetationslos scheint. Hier an einem Ort namens Hamzeh stehen einige Baracken und zwei festere Häuser, ein paar Wassertanks auf Stelzen und ein bisschen Schrott – also ein echtes Beobachtercamp. Mit ein paar friedlichen Beduinen, die hier am Zaun ihre Kamele und Schafe hüten, teilen wir uns die Sterne und das Firmament.

Im Azraq-Camp ist man am Ende der Welt, alleine sieht man in 7 Kilometer Entfernung (!) ein paar Lampen einer aktiven Ölquelle (rund 20 Barrel am Tag), noch viel weiter weg die schwachen Lichtglocken von zwei saudischen Grenzstationen und sonst nur den allfälligen Staubring, der sinnvolle Astronomie unterhalb von etwa 5 Grad verhindert. Auch akustisch wird die Kante der Weltscheibe markiert: Das leise Glockengeläut der Beduinenschafe, ab und zu das Blöken der Kamele, Soundfetzen eines türkischen Senders, die nur dann erschallen, wenn ein Meteorschweif die Radiowellen von der eigentlich zu weit entfernten Türkei bis in die arabische Wüste reflektieren. Über allem das sonore Knattern des Aggregats, dass das ganze Camp mit Strom versorgen soll. Hier nun ist unser Outfit angebracht: Alles überzieht sich in Windeseile mit gelbem Staub.

Ein erster Test meines eigenen Equipments ergibt, dass mich die Firma Proxitronic mit dem Bildverstärker nicht im Stich gelassen hat: Der Bildverstärker sieht sein „first light“ und liefert prompt bei 28 Grad Gesichtsfeld etwa 8 mag in Echtzeit. Glück gehabt – ich habe definitiv keine Chance jetzt etwas zu ändern oder zu verbessern.

Im Hintergrund ändert sich etwas: Bruuuumm, Stotter, Spötz ... Stille.

Das Aggi steht, es gibt keinen Strom mehr. Daniel und Mohammad kommen auf mich zu und „verhaften“ mich: Associated Press ist am Telefon. Sie möchten in der Leoniden-Nacht auf uns zukommen und haben noch viel mit uns zu besprechen. Insbesondere möchten sie sich an meine bildverstärkte Kamera hängen, damit sie Meteore im Fernsehen zeigen können, was mit unverstärkten Kameras einfach nicht geht. Dummerweise ist in genau diesem Moment der Handy-Akku von Khalil Konsul leer. Egal, dann geht es eben zum Nachbarn zum Telefonieren. Das ist besagtes Ölbohrcamp am Horizont. Etwa um Mitternacht fahren wir in einem Pickup wie aus einem B-Movie bis vor das verschlossene Tor des Nachbarcamps, das sich als unbesetzt erweist.

Die Lösung ist einfach: Einer von uns klettert über den Zaun, öffnet das Tor von innen und lässt uns rein. Erste Amtshandlung ist das Ladegerät vom Handy einstecken, die zweite mit einem herumstehenden Telefon AP anrufen: Sie werden kommen und ihren Videorecorder direkt an den Analogausgang anstecken, um Bilder für die ganze Welt zu bekommen. Alles klar, Allah möge diesen Einbruch für die Weltberichterstattung verzeihen.

Derweil wird es im Camp langsam so richtig gemütlich: Ein arabisches Candlelight-Dinner lässt die Tische sich biegen, dazu wird die Wasserpfeife (Agir) herungereicht. Einige tanzen zu Technomusik aus dem Kofferradio, nachdem jemand das Aggi wieder zu laufen gebracht hat.

Die erste Nacht wird erfolgreich mit wenig spannender Routinearbeit angefüllt: Neben etlichen Tauriden und einigen sporadischen Meteoren ist noch kaum ein Leonid auf meinen Bändern zu sehen. Die Aktivität im Video läuft schön korreliert zu den Radioleuten, die ab und zu einen Wellenfetzen eines sonst hier nicht empfangbaren türkischen Senders auffangen, der an einem verglühenden Meteor reflektiert wird. Alle 15 Minuten erschallt im Hintergrund ein synthetischer Roboter-Kuckuck: Ich habe Daniel Fischer meinen Sprachausgabtimer überlassen, damit er seine Überwachungsfotos richtig belichten konnte. Dabei fand er prompt diesen Sound per Herumklicken heraus und entließ ihn in die lauschige Wüstenei. Alles scheint perfekt.

Der nächste Tag ist vom Warten auf den Höhepunkt erfüllt. Nervös schleichen wir durch den Wüstenstaub und umkreisen unsere Geräte. Der zunehmende Mond steht noch hoch am Himmel, während die Sonne untergeht. Uns wird die Zeit versüßt, indem ein schier unglaubliches Mahl aufgetischt wird: Die Küchencrew hat gezaubert. Auch später, als wir mit dem Beobachten beginnen, ist das Catering ein orientalisches Wunder: Kaffee und heiße Schokolade werden herungereicht.

Dann geht's los. AP ist da und in deren Kielwasser auch der ARD-Korrespondent aus Amman. Das Wüstencamp von Al Azraq wird für diese Nacht der Mittelpunkt der Astronomie. Das freut uns um so mehr, weil wir wissen, was das für ein weltweiter Erfolg für die Mühen der JAS ist.

In der ersten Hälfte der Nacht bis etwa 0.30 UT gibt es keine besonderen Vorkommnisse. Kaum geht der Mond unter, erscheint der Radiant der Leoniden über dem Horizont. Prompt nimmt die Aktivität an Meteoren zu. Wieder die gewohnte Soundkulisse: Das Brummen des Aggis im Hintergrund, türkische Musikketzer aus den Lautsprechern der Radiobeobachter, leises Klicken der Kameraverschlüsse und das Roboter-Kuckuck von Daniels Timer. Dazu mischt sich das leise Sprechen von Interview-Partnern. Das Maximum der Leoniden ist für 2.08 UT vorausgerechnet, aber schon jetzt zeigt sich, dass die Vorhersagen für die Rate nicht so ganz stimmen können: Es zeigen sich schon viel zu viele Leoniden. Langsam steigt die Aufregung.

Dann geht es so richtig zur Sache und Dinge passieren, mit denen keiner gerechnet hat. Zunächst fällt das Aggi erneut aus (später stellte sich heraus, daß das Motoröl schlicht vergessen wurde...), aber diesmal wird es nicht mehr still! Einzig gekniffen sind die Radiobeobachter, die nun nichts mehr ausrichten können. Alle anderen vertrauen auf die Ladung ihrer Akkus und die Kapazität ihrer Batterien. Inshallah! Mögen sie bis zum Morgengrauen halten!

Die allermeisten Beobachter aber arbeiten visuell und versuchen noch, den immer zahlreicher hereinströmenden Meteoriten durch Schätzungen zu folgen: die erfahreneren Beobachter bemerken, daß die meisten Leoniden gar nicht einmal so hell sind und rufen "chamsa, chamsa, arba, chamsa, arba", was 5, 5, 4, 5, 4 heisst und die Magnituden meint. Andere verkünden um so stimmungsgewaltiger ihre Auffassung, das so ein Sturm an Meteoriten doch heller sein möge: "Wahad, Wahad, Wahad" erklingt im Stakkato, "Eins, Eins, Eins !" Dazu mischt sich das überwältigte "Allah - Allah !" von Sami Bino, unseres tschetschenischen Reiseführers, selbst Amateurastronom und JAS-Aktivist. Aber nicht nur Sami Bino, auch anderen, auch uns Westeuropäern bleibt angesichts des Regens von Sternschnuppen die Spucke weg.

Die erfahrenen Beobachter bewältigen den noch nie so gesehenen Ansturm der kosmischen Partikel mit Disziplin: Daniel und Mohammad Odeh zählen die Sternschnuppen pro Minute, die ein paar Minuten nach 2 UT mit 90 ihr Maximum erreichen, was etwa 5400 pro Stunde entspricht. Zum Beispiel von David (Asher) ist überliefert, dass er sehr diszipliniert von der Einschätzung der Helligkeiten zu einem Now, now, now übergegangen ist, um zuerst die Raten einigermaßen verlässlich auf sein batteriebetriebenes Tonband zu bekommen. Ich selber vertraue auf die erstklassig laufende Bildverstärkermimik. Gegen dieses Tohuwabohu versuchen nur die Beduinenschafe ein wenig anzuklingeln, und Nada kommt zuweilen vorbei und bringt arabischen Kaffee mit jeder Menge Kardamom und heiße Schokolade.

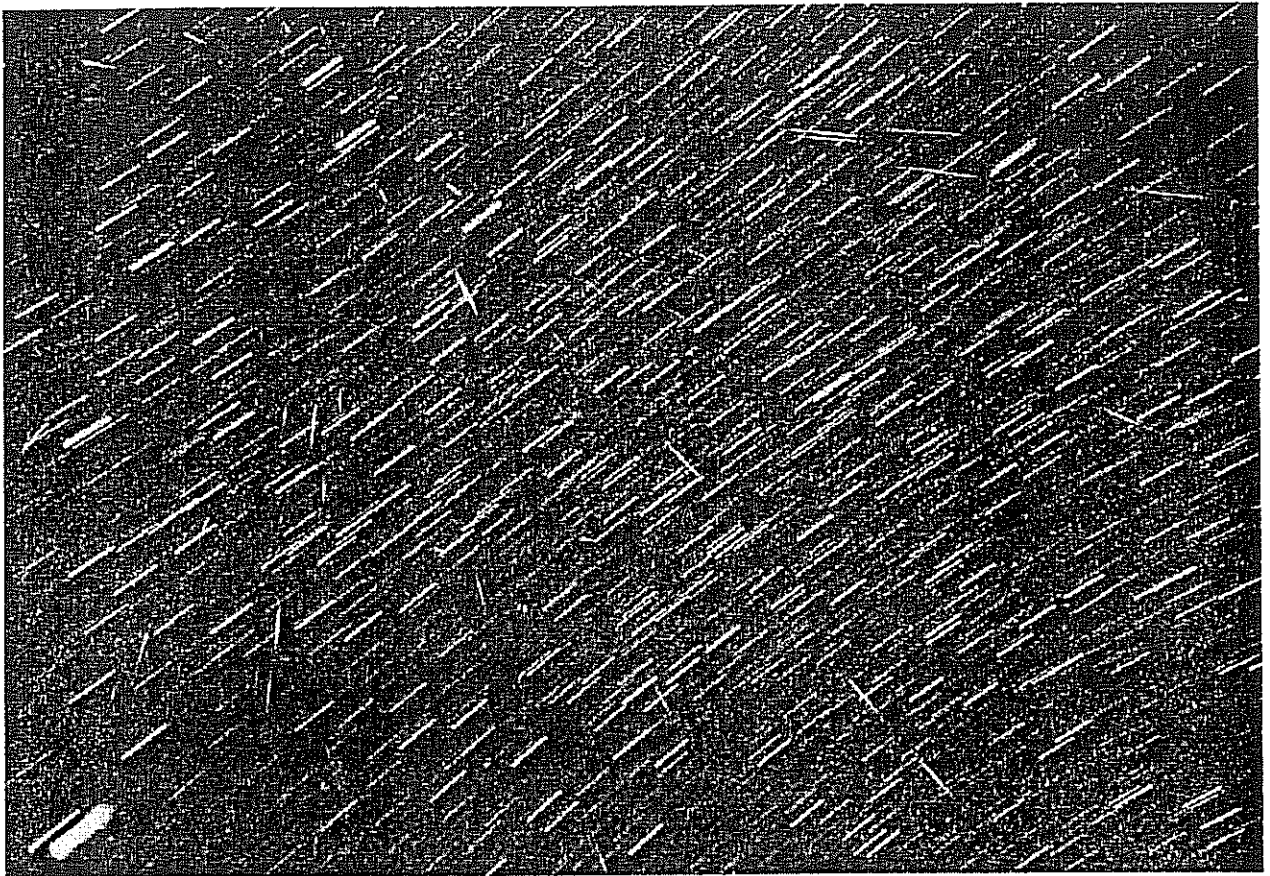


Abb.: Leonidenmaximum in Jordanien. Foto: Eyad Mustafa. Technische Daten: Objektiv: 24 mm f/2.8, Belichtung ca. 2:05 UT, 10 min auf Ektapress 800 ASA Negativfilm.

Nachbearbeitung: Daniel Fischer

Die wegen des Stromausfalls völlig geknickten Leute von AP kommen vorbei und fragen mich, wie sie doch an meine Videobilder kommen können. Ich kann nur trösten, dass ich sofort eine Kopie machen werde, sobald das Aggi wieder läuft.

David Asher und Robert McNaught haben gemischte Gefühle. Triumphal für ihre Theorie ist, dass eine grobe Abschätzung der Aktivität sich faktisch perfekt mit dem vorausgerechneten Maximum

deckt. Aber die Aktivität ist mindestens um den Faktor 10 zu hoch ! In den Minuten nach 2.00 UT kann ich bis zu 8 Meteore gleichzeitig sehen. Interessanterweise aber keine hellen. In der ganze Nacht sehe ich tausende Leoniden, aber nur zwei, die als Feuerkugeln durchgehen: Einmal stehe ich für eine Zehntelsekunde in meinem eigenen Schatten. Hinter mir hat es gewaltig geblitzt. Den nachglühenden Schweif kann man noch für zwei bis drei Minuten am Himmel zerfasern sehen. Ein anderer Feuerball geht mitten durch das Gesichtsfeld meiner Videokamera und hinterläßt hier ein schönes Minuten-Video seines Nachglühens, das aber merkwürdig kurz in der örtlichen Spurausdehnung ist. Dafür wimmelt es von schwächeren Meteoren um so mehr. Ich schließe mich der Chamsa-Arba-Fraktion an.

Die Zahl der Meteore nimmt wieder ab. Damit verstummt auch die aufgeregte Geräuschkulisse. Venus geht grell auf, und eine anderes Phänomen, vom Zentraleuropa kaum beobachtbar, fängt an zu stören: Das Zodiakallicht. Dann, als mich die beginnende Morgendämmerung zum Abschalten des Bildverstärkers zwingt, ist der letzte Akku alle. Dieses Timing ist ein weiteres Wunder des Orients ! Damit ist die Nacht nicht zu Ende, nein, nein. Die Leute von AP, Khalil Konsul, Mohammad Odeh, zwei weitere Leute der JAS und ich werden in diese B-Movie-Pickups gepackt und –schwupps– stehen wir wieder vor dem Tor des benachbarten Ölbohrercamps. Diesmal ist das Camp mit zwei Leuten besetzt, die wir im Morgengrauen aus den Kojen hupen. Verschlafen zum Tor torkelnd glauben sie ihrem eigenen Verstand nicht mehr, dass da Leute von AP, CNN und so weiter stehen und im Auftrage der Weltberichterstattung dringenden Einlass begehren. Dort, wo sonst nur ein paar Barrel Öl am Tag fließen, ein paar Kamele nach dem Grashalm pro Quadratmeile suchen und ansonsten die Weltscheibe ihre Kante hat.

Gleichzeitig kopiere ich endlich die besten zwanzig Minuten meines Videos auf das Band von AP, Mohammad kann sich per Funkstrecke ins Internet einloggen und den aktuellsten Bericht überhaupt gleich in die Welt posaunen (Zu dieser Zeit läuft in westlicher gelegenen Längengeraden die Beobachtung noch !) und Khalil Konsul gibt Interviews.

Nach unserer Rückkehr in die Zivilisation erfuhren wir, dass im gesamten arabischen Raum über uns berichtet wurde. Mein grasgrünes Leonidenvideo war sogar auf CNN und im Heute-Journal zu sehen, und aus gut unterrichteten Kreisen trug man mir zu, dass unsere Beobachterstimmen unsere lieben Daheimgebliebenen im Frühstücksfunk erbauen konnten.

Schon wieder eine Lektion: Unsere überfallenen Nachbarn reagieren auf diesen Budenzauber überraschenderweise nicht unwirsch, sondern servieren superstarken arabischen Kaffee mit jenem seltsamen Kardamom-Aroma. Um halb acht morgens in hellem warmen Sonnenschein ist der Zauber vorbei, ich sinke in meine Koje.

Buchbesprechung

Lutz D. Schmadel: **Dictionary of Minor Planet Names**. Vierte überarbeitete und erweiterte Auflage. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1999. 1319 Seiten mit 2 s/w Abbildungen. Gebunden, mit CD-ROM, Preis: 249,- DM, 1818,- ÖS, 225,- sFr. ISBN 3-540-66292-8.

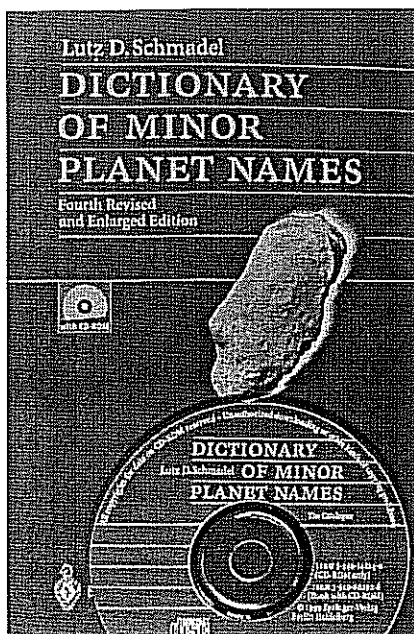
gelesen von Dieter Heinlein, Lilienstr. 3, 86156 Augsburg

Mit den Namen antiker Göttinnen fing es an, und ein Ende ist noch lange nicht absehbar. Seit Guiseppe Piazzi am 1. Januar 1801 von Palermo aus den ersten Kleinplaneten (Ceres) aufgefunden hat, ist eine farbige Palette von Eigennamen entstanden, welche nur in den seltensten Fällen etwas über das betreffende Himmelsobjekt aussagt als vielmehr über den Entdecker selbst, da ja diesem das Privileg der Namensgebung vorbehalten ist. Und die Planetoidenjäger haben in den letzten zwei Jahrhunderten wahrlich viel Ideenreichtum bewiesen um die von ihnen aufgespürten Kleinkörper unseres Sonnensystems zu benennen.

Dr. Lutz D. Schmadel, Astronomiedirektor am Astronomischen Rechen-Institut in Heidelberg, hat bereits mit der ersten (1992 erschienenen) Auflage seines „Dictionary of Minor Planet Names“ ein Standardwerk geschaffen, welches offensichtlich nicht nur Wissenschaftshistoriker faszinierte. Denn anders läßt sich der überraschend große Erfolg dieses Buches kaum erklären, das nun schon in der vierten, überarbeiteten und wesentlich erweiterten Auflage vorliegt.

Mit der rasanten Entwicklung auf dem Gebiet der Kleinplaneten-Entdeckungen Schritt zu halten, war sowohl eine beachtliche Leistung des Autors als auch eine gewaltige Herausforderung an die Buchdruckerkunst! So ist die Anzahl der nummerierten (benannten) Planetoiden von der ersten bis zur vorliegenden Buchversion von 5012 (3957) über 5655 (4512) und 7041 (5252) auf 10666 (6730)

angestiegen. Obwohl der Informationsgehalt der aktuellen Ausgabe um 50% höher ist als im letzten Band, ist der „Schmadel“ erfreulich handlich geblieben: Die Verwendung eines etwas dünneren (aber qualitativ hochwertigsten) Papiers ermöglichte es, daß die vierte Auflage nur um 18% schwerer (und sogar um etwa 10% schmaler) ist als die dritte Ausgabe! Realistische Schätzungen gehen übrigens davon aus, daß der 20.000ste Kleinplanet bis zum Jahre 2004 gefunden wird. Dies dürfte dann wohl



das Aus für eine weitere (einbändige) Buchfassung des Nachschlagewerks bedeuten.

Doch genug der formalen Eigenschaften. Nicht alle werden dieses Buch bereits kennen (und dementsprechend sehnsüchtig die Neuauflage erwarten); für neue Interessenten soll hier natürlich auch der Inhalt beschrieben werden. Schmadel's Dictionary of Minor Planet Names informiert den geeigneten Leser übersichtlich, korrekt und umfassend über die Namen aller 6730 bis zum Juni 1999 benannten Kleinplaneten, deren Bedeutung und die Hintergründe der Benennung. Das Werk beinhaltet die Auflistung aller 10666 Planetoiden in der Reihenfolge ihrer Numerierung (mit Informationen über dessen Entdeckung, den Namen und seine Interpretation, sowie äußerst nützliche und interessante Querverweise), einen alphabetischen Index und weiterhin aufschlußreiches Statistikmaterial über die Personen und Sternwarten, die an der Entdeckung beteiligt waren. Aus den diversen Anhängen ist z.B. eine Hitliste der Entdecker zu entnehmen oder die Aufstellung der Planetoidennamen, die bis dato jedem Erklärungsversuch widerstanden haben.

Es ist überaus interessant und bisweilen amüsant, in diesem Handbuch zu recherchieren, wer bisher alles am Himmel verewigt wurde und welche kuriosen Zusammenhänge sich hinter Bezeichnungen wie z.B. (2037) Tripaxetialis, (3142) Kilopi und (8721) AMOS verbergen oder welche „Meilensteine“ der Wissenschaftsgeschichte durch Kleinplaneten gesetzt wurden, wie beispielsweise (2001) Einstein, (8000) Isaac Newton oder (10000) Myriostos.

Es ist sehr begrüßenswert, daß Autor und Verlag den, in einer früheren Besprechung (siehe Sternschnuppe 9, p.27, 1997) angeregten, Vorschlag aufgegriffen und realisiert haben, dem Buch eine CD-ROM beizufügen mit deren Hilfe die Daten und Zusammenhänge des Buchs schnell und komfortabel aufgefunden werden können. Die CD-ROM ist betriebsystemunabhängig angelegt: die Informationen liegen im HTML-Format vor. Für den Zugriff auf die Daten sind ein Browser (z.B. Internet Explorer oder Netscape), sowie ausreichend Computerspeicher (empfohlen: 64 MB RAM) nötig. Mit Hilfe der CD-ROM ist es auch möglich, per Internet auf den Server des Springer-Verlages zuzugreifen, um die Daten zu aktualisieren: dieser hervorragende Update-Service steht den registrierten Nutzern kostenlos zur Verfügung.

Es gibt übrigens auch die Möglichkeit, nur die CD-ROM (ohne das 1319 Seiten starke Buch) zu erwerben: die CD alleine ist unter der ISBN 3-540-14814-0 für 85,- DM (zzgl. MwSt.) erhältlich.

Insbesondere eine Suche nach Querverweisen oder z.B. nach allen Planetoiden, an deren Benennung eine bestimmte Person (durch Vorschlag oder Vorbereitung der Würdigung) mitgewirkt hat, macht die CD-ROM zu einer sehr sinnvollen und äußerst wertvollen Ergänzung des Buches.

Mein Fazit zu diesem konkurrenzlosen Standardwerk: unbedingt empfehlenswert, ja unverzichtbar!

Publikation über Meteorastronomie:

METEORIDS 1998, Proceedings of the International Conference held at Tatranská Lomnica, Slovakia, August 17-21, 1998.

Editors: W.J.Baggaley and V. Porubčan, Bratislava, 1999.

Diese Tagung mit 99 Teilnehmern fand unmittelbar vor der IMO-Tagung am gleichen Ort statt, so dass es zu zahlreichen Kontakten zwischen Amateuren und Profi-Meteorforschern kam. Auch von Mitgliedern des AKM wurden mehrere Beiträge auf der METEORIDS-Tagung präsentiert. Es gab zwei direkte Vorläufer-Tagungen in den Jahren 1992 und 1994.

Jede Session bestand aus einem oder zwei Hauptvorträgen, mehreren Kurzvorträgen und einer thematisch zugehörigen Postervorstellung. Die auf mehr als 400 Seiten in Form von 80 Beiträgen dargestellten Themen reichen von den atmosphärischen Wechselwirkungen über

Beobachtungsmethoden bis zu den Meteorströmen und den Meteoriten. Die Themen kann man sich derzeit noch im Web ansehen:

<http://www.ta3.sk/~ne/Meteoroids98/ann3.html>

Es gibt für Interessenten die Möglichkeit, die Proceedings zum Preis von 40 US\$ zu kaufen. Weitere Informationen oder Bestellungen über:

Dr. Vladimír Porubčan (astropor@savba.savba.sk), Astronomical Institute, SAV, Dubravská 9, 842 28 Bratislava, Slowakei.

Die Halos im November 1999

Claudia Hinz, Irkutsker Str. 225, 09119 Chemnitz

Im November wurden von 32 Beobachtern an 24 Tagen 319 Sonnenhalos, an 7 Tagen 27 Mondhalos und an 8 Tagen 14 „Winterhalos“ (in Reif oder Eisnebel) beobachtet. Damit weichen sowohl die Haloaktivität als auch die durchschnittliche Anzahl an Haloerscheinungen pro Person nur unwesentlich vom 13-jährigen SHB-Mittelwert ab. Auch die langjährigen Beobachter liegen im Bereich ihres langjährigen Durchschnitts bzw. leicht darunter. Eine Ausnahme: Hartmut Bretschneider lag mit 9 Halotagen deutlich über seinem 21-jährigen Mittel von 6,5 und somit erreichte dieser November immerhin Platz 5 in der Bestenliste von KK04.

Am 1. des Monats trat das umfangreiche Hochdruckgebiet, das uns in weiten Teilen Mitteleuropas einen Rest goldenen Oktobers bescherte, den Rückzug gen Süden an. Der Sonnenschein wurde von dünnen Wolken getrübt, die die Vorboten der zu einem ostwärts wandernden Höhenrückens gehörenden Warmfront waren. Fast jeder Beobachter konnte an diesem Tag Halos erhaschen. Der 22°-Ring stand immerhin fast 6 Stunden lang am Himmel (KK51, Westfehmar) und auch extrem helle Nebensonnen waren keine Ausnahme. Sieben Mal wurde für die Nebensonnen das Prädikat H=3 vergeben. Mit dem Lowitzbogen (KK13) und einem schwachen Parrybogen (KK55) ließen sich immerhin zwei seltene Erscheinungen blicken.

Während am 2. der größte Teil des Landes von den dicken Wolken einer nachfolgenden Kaltfront verschluckt wurde, konnten im Südosten noch einige z.T. auch ziemlich beständige Halos beobachtet werden. In Österreich konnte S. Ganser im oberösterreichischen Rohrbach sogar ein Halophänomen mit 22°-Ring, Nebensonnen, oberen Berührungsbogen, kompletter Lichtsäule und Zirkumzenitalbogen registrieren.

Bis zum 7. konnten, vor allem im Süden und Südosten noch vereinzelt, danach kaum noch Halos beobachtet werden. Grund war erst eine wolkenarme, dann nebelig-trübe Wetterlage.

Erst am 16. konnte man im Vorfeld einer Kaltfront wieder erste größere Erfolge verbuchen. Im Nordwesten bekamen drei Beobachter (KK22/56/57) einen extrem hellen Zirkumzenitalbogen (H=3) zu Gesicht. Im Südosten kam es zweimal zur Ausbildung eines Halophänomens. M. Vornhusen beobachtete in Eggenfelden den 22°-Ring mit beiden Nebensonnen, den oberen Berührungsbogen, den ZZB und den Supralateralbogen. Im ca. 100 km entfernten Schlägl waren der 46°-Ring, eine komplette Lichtsäule sowie Sektor f des 18°-Ringes mit von der Partie.

Ein weiteres Halophänomen zeigte sich am 20. am Rande eines Höhentiefs in Pirna. H. Lau beobachtete in der Mittagszeit ein Standard-Halophänomen mit rechtem Fragment des Supralateralbogens.

An den Cirren einer streifenden Kaltfront erspähte R. Löwenherz in Klettwitz die Sektoren b-c-d-e-f des 22°-Ringes und des 9°-Ringes.

Am Monatsende machten vor allem langandauernde Mondhalos auf sich aufmerksam. In den frühen Morgenstunden des 29. zeigte sich der 22°-Ring um unseren Erdtrabanten in Laage-Kronskamp (E. Krämer) fast 7 Stunden lang. In der nächsten Nacht war der 22°-Ring für 4 Stunden auf dem Fichtelberg (KK63) und als extrem heller, leicht rötlicher Kreis im bayerischen Ansbach (KK65) präsent.

Erscheinungen über 88 12

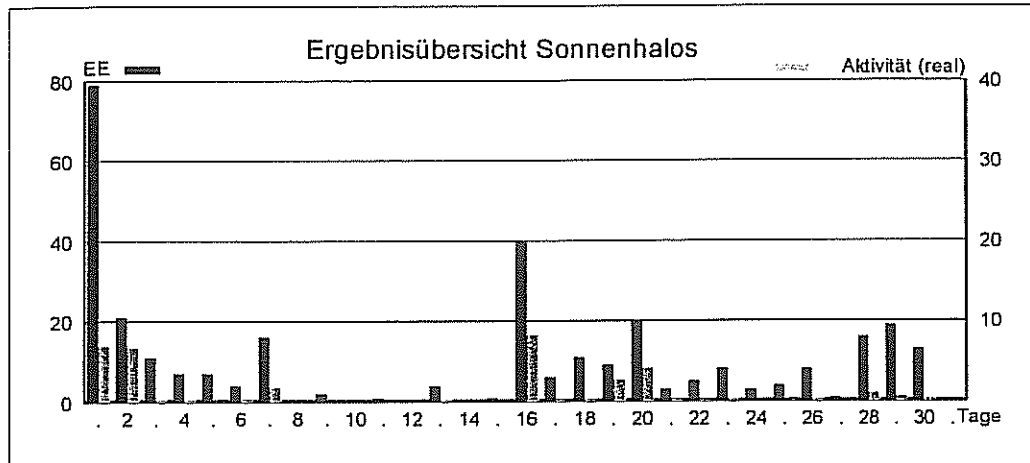
TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG
01	15	1305	16	21	6011	19	51	1305	20	21	2908	28	31	0104			
01	27	5508	16	32	5317												

KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort	KK	Name, Hauptbeobachtungsort
01	Richard Löwenherz, Klettwitz	29	Holger Lau, Pirna	55	Michael Dachsel, Chemnitz	64	Wetterstation Neuhaus/Rennw.
02	Gerhard Stemmler, Oelsnitz/Erzg.	33	Holger Seipelt, Seligenstadt	56	Ludger Ihendorf, Damme	65	Jan Gensle, Ansbach
04	H. + B. Bretschneider, Schneeberg	34	Ulrich Sperberg, Salzwedel	57	Dieter Klatt, Oldenburg	70	Siegfried Ganser, A-St. Peter
08	Ralf Kuschnik, Braunschweig	38	Wolfgang Hinz, Chemnitz	58	Helmo Bardenhagen, Helvesiek	71	Oliver Wusk, Berlin
09	Gerald Berthold, Chemnitz	43	Frank Wächter, Radebeul	59	Laage-Kronskamp/12 Beob.	80	Alastair Mc Beath, UK-Morpeth
10	Jürgen Rendtel, Potsdam	44	Sirko Molau, Berlin	60	Mark Vornhusen, Eggenfelden	91	Les Cowley, UK-Chester
13	Peter Krämer, Bochum	46	Roland Winkler, Schkeuditz	61	Günther Busch, Rothenburg	92	Judith Proctor, UK-Shephed
14	Sven Näther, Potsdam	51	Claudia Hinz, Chemnitz	62	Christoph Gerber, Heidelberg		
22	Günter Röttler, Hagen	53	Karl Kaiser, A-Schlägl	63	Thomas Groß, Oberwiesenthal		

Beobachterübersicht November 1999																																
KFGG	1					2					3					4					1)		2)		3)		4)					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1)	2)	3)
5901	3					1									3													8	4	1	4	
0802	1														1													2	2	1	3	
5602	3														4					2								10	4	0	4	
5702															3					2								5	2	1	3	
5802	4														X								X				4	1	2	3		
3403	1	2																									3	2	0	2		
1004						2																		1	2		5	3	0	3		
1404						1																					2	2	0	2		
4404	3																										3	1	0	1		
7104	2																										2	1	0	1		
1305	4									1	4			4		3					2		3	2	2		25	9	0	9		
2205	1													4									1	2			8	4	0	4		
3306	Keine Meldung																															
0107	4	1										1															19	7	2	7		
6407	3	1																					X	4	3	X	7	3	3	6		
0208	3					2								1											2	3	1	12	6	0	6	
0408	4	1	2			1								2	1	1				1							14	9	1	9		
0908	2													1	2												5	3	0	3		
2908	1													1	2		8				1				1	X	13	5	1	6		
3808	4					2								1	2												11	6	2	6		
4308	4					5									3	3			1								16	5	1	5		
4608	3																										3	1	0	1		
5108	4	5				2								1	2								1	1	1	1	18	9	2	9		
5508	5																										5	1	0	1		
6308	3			2		4								2	1	1	1							X	4		18	8	2	9		
6210	2	5	4	3												X								2	1	X	9	4	2	6		
6011	3	5												6													17	4	0	4		
6111	Keine Meldung																															
6511	5	4	1	2																							8	3	1	4		
5317	4	4	2	1										9		1	4		1	1					1	4	32	11	0	11		
7017	3	6												4		1											14	4	0	4		
9035																				X	X						0	0	2	2		
9135								1																			1	1	0	1		
9235	1	1	2					1						2	X					1	4	3	2			1	1	1	1	13		

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

Ergebnisübersicht Sonnenhalos November 1999																														
BB	1				2				3				4				ges													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17		18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01	23	4	1	1		3	6	2					1	7	5	3	2		2	2	1	1		1	1	7	7	4	84	
02	17	4	4	3	4		1				1			8	1	5	1	3		2	1	1		2	2	6	5		71	
03	20	4	3	2	3		1	4				1		8	4	3				2	3	1	1	4	3	4	2		73	
05	5	2					2					1		4		1	2			2		1			1				21	
06																													0	
07	1																												1	
08		1	1				2							3	1	1	3			1		1			2	1	1		18	
09		1												1	1	1	1			1									6	
10		2															2												4	
11	11	4	1	1			1				1	1		6		1	2							1		1	1		32	
12															1		1												2	
	77	11	7	7		16	0	2		1	4	0	1	38	6	11	8	19		3	5	8	3	4		8	1	19	13	312



Perlmutterwolken in Deutschland beobachtet?

zu Fotobeilage von Heino Bardenhagen, Große Straße 53, 27389 Helvesiek
 von Claudia Hinz, Irkutsker Str. 225, 09119 Chemnitz

Am 1.12.1999 beobachtete Heino Bardenhagen kurz nach Sonnenaufgang einen „Himmel, der den Eindruck einer welligen Wasseroberfläche macht, die matt das Sonnenlicht reflektiert. Dabei schien der „Teich“ auf dem Kopf stehend“. Er vermutete, daß es sich bei seiner Beobachtung um Perlmutterwolken gehandelt haben könnte.

Aber Perlmutterwolken, sehen diese nicht anders aus? Und entstehen diese nicht nur bei Temperaturen unter -80°C , während der Radiosondenaufstieg um 06.00 UTC in Bergen in 21 km Höhe eine Temperatur von „nur“ $-74,3^{\circ}\text{C}$ zeigte?

Als Perlmutterwolken beschreibt man ein meist pastellfarbenes Irisieren an kleinsten Eiskristallen linsenförmiger Wolken in 20 bis 30 km Höhe. Ihre beste Sichtbarkeit erreichen sie kurz vor Sonnenuntergang bzw. kurz nach Sonnenaufgang in $10\text{-}20^{\circ}$ Entfernung von der Sonne. Allerdings können sie auch noch bis 2 Stunden nach Sonnenuntergang beobachtet werden, was darauf hindeutet, daß sie sich in großer Höhe befinden. Sie entstehen, wenn eine Luftströmung ein Hindernis, etwa ein Gebirge, überströmt. Dadurch fängt die Luft zu schwingen an, und auf der windabgewandten Seite bilden sich bei stabiler atmosphärischer Schichtung stehende Wellen aus. In diesen Wellen strömt die Luft mehrmals abwechselnd nach oben und nach unten. In den Teilstücken mit Aufwärtsbewegung dehnt sich die Luft aus und kühlt sich dabei ab. Dadurch kann Wasserdampf kondensieren, und es bilden sich Wolken. In den nördlichen Breiten reicht die Wellenbildung wegen der extrem stabilen atmosphärischen Schichtung bis in die obersten Schichten der Atmosphäre. Da die Temperaturen dort aber nur selten so tief fallen, entstehen nur hin und wieder Perlmutterwolken. In der Arktis und Antarktis sind sie nach neueren Erkenntnissen im Winter hingegen häufiger als bisher angenommen.

Es wird vermutet, daß Staub in der Stratosphäre die Entstehung von Perlmutterwolken begünstigt, da kleine Staubpartikel sich gut als Sublimationskerne von Wassermolekülen eignen. In Skandinavien können Perlmutterwolken in fast jedem Winter beobachtet werden. Die finnischen Beobachter können dank des westwindabfangenden skandinavischen Gebirges immerhin auf über 50 Erscheinungen in 12 Jahren zurückblicken.

Ob Perlmutterwolken auch in Deutschland möglich sind, darüber konnte man bisher nur spekulieren. Die theoretischen Bedingungen sind im Winter mitunter auch in unseren Breiten gegeben, vor allem im Norden Deutschlands, wo das Klima der höheren Luftschichten noch durch das Skandinavische Gebirge beeinflusst wird. Jedoch blieben eindeutige Beobachtungsberichte bisher aus. Auch in der Literatur konnte ich bisher keinen Hinweis auf Perlmutterwolken in Mitteleuropa finden.

Bei der Beobachtung von H. Bardenhagen könnte es sich auch um andere Stratosphärenwolken handeln, denn es gibt noch viel exotischere Wolken in den obersten Schichten der Atmosphäre. Bereits bei -75°C kann nämlich Salpetersäure (HNO_3), die in geringen Mengen in der Atmosphäre enthalten ist, kondensieren. Daraus bilden sich sehr dünne, faserig aussehende, aber oft über Tausende Kilometer weit ausgedehnte Wolken. Da in der entsprechenden Nacht über einem großen Gebiet von Mittelskandinavien bis nach Norddeutschland derartige, ähnlich aussehende Wolken beobachtet wurden, könnte es sich bei diesen Beobachtungen auch um die sog. PSC-Wolken (polar stratospheric clouds) handeln.

Kristian Schlegel vom Max-Planck-Institut für Aeronomie Katlenburg-Lindau hat das Foto mit seinen Kollegen diskutiert, die schon häufig PSC gesehen haben. Nach ihren Erfahrungen sind PSC isolierte Einzelwolken, die oft zerfasert sind und kaum eine nahezu geschlossene Decke bilden. Kristian Schlegel hält die Wahrscheinlichkeit, sie in unseren Breiten zu sehen, trotz der niedrigen Temperaturen für sehr gering. Er vermutet, daß es sich bei dem Bild um hochliegende Cirren handelt.

In der Wetterkarte des Deutschen Wetterdienstes, Beilage 36/2000 informieren die Institute für Umweltphysik der Universitäten Heidelberg und Bremen und das Norwegische Institut für Luftforschung über folgendes:

„Während im letzten Winter die Stratosphäre vergleichsweise warm war und nur eine sehr geringe Chloraktivierung gemessen werden konnte, kühlte sich Ende 1999 die Stratosphäre rasch ab, so daß ab Mitte Dezember die Entstehung von großflächigen polaren stratosphären Wolken möglich wurde. Von verschiedenen Bodenstationen sind polare stratosphärische Wolken bereits zahlreich beobachtet worden. Die meteorologischen Temperaturanalysen vom Januar 2000 zeigen, daß in 20 km Höhe die Flächen mit kalten Temperaturen unterhalb von 195 K (-78°C) in der Nordhemisphäre noch nie so groß waren, wie in diesem Jahr.“

Das Vorkommen dieser tiefen Temperaturen hängt mit den extremen Bedingungen der Polargebiete zusammen, weil die Luftmassen über den Polen im Winter von den sonstigen globalen Luftströmungen völlig isoliert sind. Sobald die Sonne im Spätherbst für einige Monate hinter dem Horizont verschwindet, bildet sich rund um den Pol eine intensive Westströmung aus, die sog. Polwirbel. Dieser Polwirbel bildet eine ringförmige Strömung und behindert den Luftaustausch mit der restlichen Atmosphäre. Erst dadurch können die Stratosphärentemperaturen in den nördlichen Breiten auf so tiefe Werte fallen. Die Polwirbel sind besonders in der Antarktis ausgebildet, was mit den großen Landmassen am Südpol zusammenhängt. Die Wirbel über der Arktis und die damit verbundenen Vorgänge sind generell weniger stark ausgeprägt.

Es wird vorhergesagt, daß es in den folgenden Monaten einen Rekord-Ozonverlust über den Polen geben wird, denn nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen spielen Stratosphärenwolken beim Ozonabbau eine wichtige Rolle.

Unter normalen Bedingungen ist nämlich das Chlor, das aus freigesetztem FCKW stammt, glücklicherweise zum größten Teil in den sog. Chlorreservoiren gebunden. Das sind Stoffe, die zwar Chloratome enthalten, aber nicht zum Ozonabbau beitragen. Die wichtigsten Chlorreservoirs sind Salzsäure (HCl) und Chlornitrat (ClONO_2). Salzsäure entsteht aus der Reaktion von Chlor (Cl) mit Methan (CH_4). Chlornitrat bildet sich aus Chlormonoxid (ClO) und Stickstoffdioxid (NO_2). Ohne diese beiden Substanzen, die fast das gesamte Chlor in der Atmosphäre binden, würde in der Atmosphäre weit mehr Ozon abgebaut, als dies tatsächlich der Fall ist.

Das Ozonloch entsteht also nach heutigem Wissen deswegen, weil unter den speziellen Bedingungen der Polgebiete im Winter Chlor aus den Reservoirs freigesetzt wird. An den Oberflächen der Eiskristalle der Wolken finden nämlich ganz andere chemische Umsetzungen statt als in der Luft. Hier können die beiden Reservoire Stoffe Salzsäure und Chlornitrat miteinander reagieren, und dabei werden Chlormoleküle und Salpetersäure freigesetzt. Die Chlormoleküle bleiben im Winter zunächst unverändert in der Atmosphärenluft und tragen auch noch nicht zum Ozonabbau bei. Die Salpetersäure wird in den Eiskristallen der Wolken gebunden, die als Schnee auf den Boden rieseln. Solange das Chlor in Form von Molekülen vorliegt, kommt es zu keinem Ozonabbau. Sowie jedoch im arktischen Frühling die Sonne aufgeht, werden die Chlormoleküle durch UV-Strahlung ($\lambda < 450 \text{ nm}$) dissoziiert, d.h. in reaktionsfreudige Chloratome aufgespalten. Dadurch werden innerhalb kürzester Zeit riesige Mengen an Chloratomen freigesetzt, und es beginnt ein lawinenartiger Ozonabbau, der schließlich zur Bildung des arktischen Ozonlochs führt. Wichtig dabei ist, daß es sich um eine KATALYTISCHE Reaktion handelt, d.h. die Chloratome wirken als Katalysator, werden bei den Ozonzerstörungsreaktionen also nicht verbraucht.

Literatur

Martin Spiegel: Referat über die Ursachen und die Auswirkungen des Ozonlochs, 1998

James E. McDonald, Institute of Atmospheric Physics, University of Arizona, Tucson: „Stratospheric Cloud over Northern Arizona“

G.H. Liljequist; K. Cihak: „Allgemeine Meteorologie“, 3. Auflage

Tätigkeitsbericht des Fraunhofer Institut für Atmosphärische Umweltforschung Garmisch-Partenkirchen 1998

Wetterkarte des Deutschen Wetterdienstes, Beilage 36/2000

Internetseite TOMS Ozon der NOAA

Internetseite „Nacreous Clouds“ der ICD von J. D. Shanklin

Kristian Schlegel, Max-Planck-Institut für Aeronomie Katlenburg-Lindau, persönliche Mitteilung

Jari Piilki, persönliche Mitteilung

Der Regenbogen des gespiegelten Sonnenlichts

Mark Vornhusen, Weinbergstr. 2, 84307 Eggenfelden

Über Wasserflächen werden manchmal zusätzlich zum Haupt- und Nebenregenbogen weitere ungewöhnliche Regenbögen beobachtet. Dabei handelt es sich um Regenbögen, die durch gespiegeltes Sonnenlicht erzeugt werden. Zusammen mit dem gewöhnlichen Regenbogen können auf den ersten Blick sehr komplizierte Regenbogenscheinungen auftreten, bei denen bis zu vier Regenbögen gleichzeitig sichtbar sind, die sich teilweise überschneiden.

Die Entstehung des zusätzlichen Haupt- und Nebenregenbogens läßt sich leicht erklären: Die Wasserfläche wirkt als ein großer Spiegel. Das Sonnenspiegelbild befindet sich ebenso weit unterhalb des Horizontes wie die Sonne darüber steht (Einfallswinkel = Ausfallswinkel). Der Sonnengegenpunkt der gespiegelten Sonne liegt daher oberhalb des Horizontes. Dieser Punkt, der um den zweifachen Betrag der Sonnenhöhe über dem Sonnengegenpunkt liegt, ist der Mittelpunkt der beiden Regenbogenkreise des gespiegelten Sonnenlichts. Die zusätzlichen Regenbögen sind daher gegenüber dem gewöhnlichen Haupt- und Nebenregenbogen um den zweifachen Betrag der Sonnenhöhe nach oben versetzt (Abb. 1).

Es sind nur etwa eine Handvoll Fotos von solchen Regenbogenscheinungen aus Büchern bekannt. Meistens ist nur ein Fragment des "Spiegelbogens" am Fuß des Hauptregenbogens zu sehen. Vor einiger Zeit bekamen wir ein bemerkenswertes Foto von so einer ungewöhnlichen Regenbogenscheinung zugeschickt (siehe Fotobeilage). Darauf ist ein recht langes Bogenstück des

"Spiegelbogens" zu sehen. Bemerkenswert ist auch die große Helligkeit dieses Bogens, die etwa $1/3$ von der des Hauptregenbogens beträgt. Das Bild entstand bei einsetzender Ebbe an der Nordseeküste. Offenbar hatten sich zahlreiche Priele mit glatter Wasseroberfläche gebildet, die das Sonnenlicht gespiegelt haben. Das Foto macht deutlich, daß der Regenbogen des gespiegelten Sonnenlichts durchaus zu einer sehr auffälligen Erscheinung werden kann.

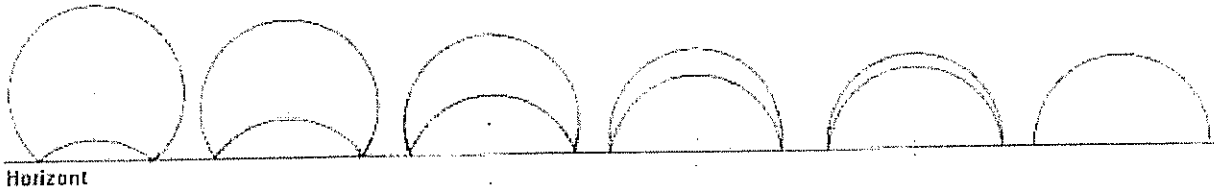


Abb. 1 Hauptregenbogen und der Regenbogen des gespiegelten Sonnenlichts bei verschiedenen Sonnenhöhen. Die Zeichnung gilt analog auch für den Nebenregenbogen, nur daß dieser einen um etwa 9° größeren Radius hat.

Voraussetzung für die Entstehung ist eine möglichst ruhige Wasseroberfläche. Schon bei leichten Wellen divergieren die Sonnenstrahlen zu stark, um noch einen merklichen "Spiegelbogen" zu erzeugen. Daher ist auch bei den meisten Regenbogaufnahmen über dem Meer kein zusätzlicher Regenbogen zu sehen. Gute Voraussetzungen finden sich an Seen bei Windstille. Aber auch die vielen Wasserpfützen, die sich nach einem kräftigen Regenschauer bilden, könnten ausreichend Licht reflektieren, so daß nicht unbedingt ein See oder Meer in der Nähe sein muß. Vielleicht sollte man einmal versuchen, gezielt nach diesen ungewöhnlichen Regenbögen Ausschau zu halten. Ein Regenbogen läßt sich oft schon 15 Minuten bevor er auftritt vorhersagen. Man fährt dann zum nächstgelegenen See und wartet mit einsatzbereiter Kamera auf den Regenbogen. Der See sollte sich möglichst vor dem Beobachter befinden, wenn er in Richtung des Regenbogens schaut. Dann ist mit dem zusätzlichen Bogenfragment am Fuße des gewöhnlichen Regenbogens zu rechnen. Aber auch mit dem See im Rücken können die ungewöhnlichen Regenbögen entstehen. In diesem Fall sieht man eher den oberen Bereich des "Spiegelbogens".

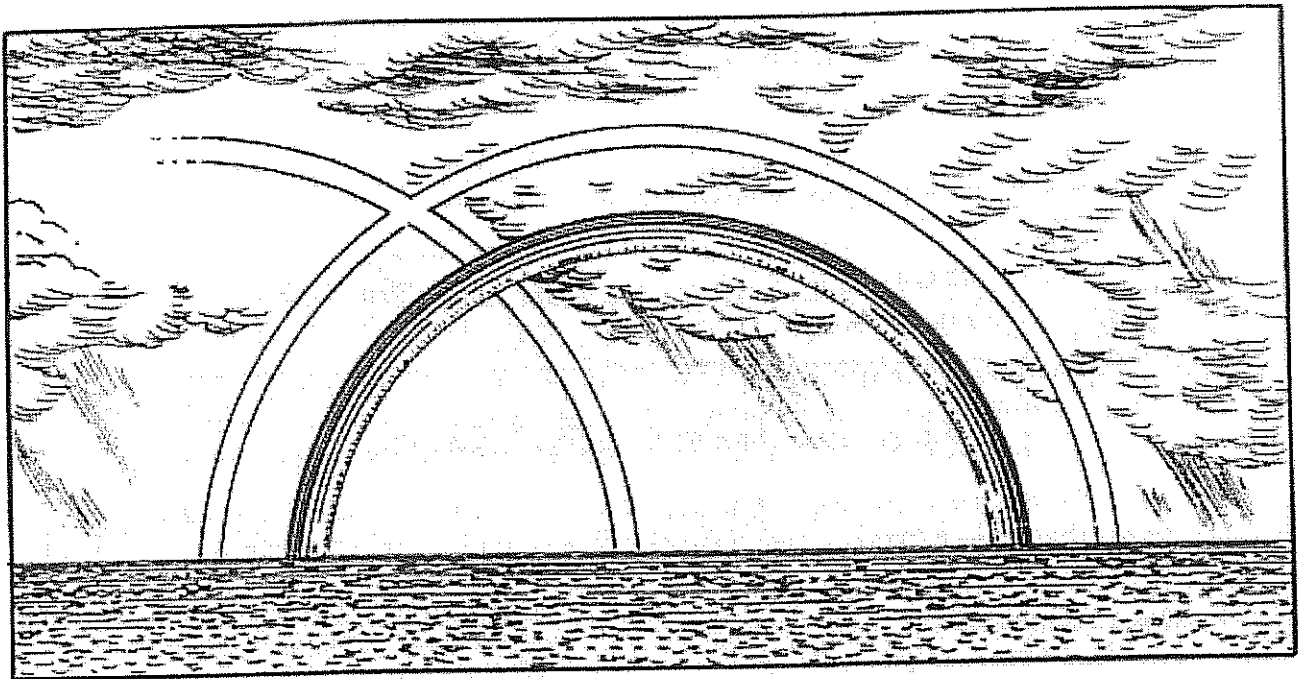


Abb. 2 Beobachtungsskizze einer anomalen Regenbogenscheinungen am Mond über dem nordatlantischen Ozean, beobachtet am 10. November 1948, aus William R. Corliss „Rare Halos, Mirages, Anomalous Rainbows - A Catalog of Geophysical Anomalies“, S.18

Mir sind auch einige alte Beobachtungen bekannt, wonach zusätzlich zum gewöhnlichen Regenbogen ein seitlich versetzter Regenbogen auftrat, wie z.B. in Abb. 2 dargestellt. Solange es davon keine Fotos gibt, halte ich diese Beobachtungen für sehr fragwürdig. In diesem Fall müßte die spiegelnde Fläche schräg stehen. Heutzutage mag es durch großflächige spiegelnde Hausfassaden

solche seitlich versetzten Regenbögen geben. Für die Beobachtungen aus dem 19. Jahrhundert und davor habe ich aber keine Erklärung. Zu denken wäre allenfalls an sehr langgestreckte Wellen auf dem Meer, die eine schiefe Ebene bilden könnten, oder aber Berghänge, die mit Schnee und Eis bedeckt sind.

Es liegt nahe das Prinzip des "Spiegelbogens" auch auf Haloerscheinungen zu übertragen. Im Winter könnte eine glatte Eisfläche ausreichend Sonnenlicht spiegeln, um im bodennahen Eisnebel Haloerscheinungen zu erzeugen. Daneben halte ich es für möglich, daß die Eiskristalle selbst als Spiegel für das Sonnenlicht dienen. Dies wären dann sekundäre Halos zur Untersonne. Auch wenn ich sonst nicht viel von sekundären Halos halte, z.B. wird versucht die 46°-Nebensonne als sekundäre Haloerscheinung zur Nebensonne zu erklären, dürfte die Oberseite von Eiskristallen ausreichend Licht spiegeln, um Haloerscheinungen zu erzeugen. Beobachtungen dieser Art gibt es aber bisher nicht.

Zu Blitzfoto auf Fotobeilage

aufgenommen am 25.09.1999 von Heino Bardenhagen, Große Straße 53, 27389 Helvesiek

Blitzschlag, zeitlich aufgelöst durch Hin- und Herdrehen der Kamera auf dem Stativ. Dabei dürfte, bei der eingestellten Brennweite von ca. 80mm (Zoom 28-200mm) die Breite der Bilder 1/10 Sekunde betragen. In der Mitte des Bildes sind 3 Blitze, wovon der linke etwas nach unten versetzt ist. Dieser Blitz muß ein Nachzügler (ca. +3/10 Sec.) sein, der beim Rückschwenken der Kamera noch mit auf's Bild gekommen ist. Leider ist es nicht mehr nachvollziehbar, in welche Richtung die Kamera gedreht wurde, aber folgende Reihenfolge ist plausibel:

Der helle, verästelte Blitz ist Nr. 1, gefolgt von zwei kurzen Entladungen nach 1/30 Sek.

Am linken Bildrand ist, durch die Randmarke der Kamera verzerrt, die 4. Entladung sichtbar. Beim Rückschwenken wurde noch eine 5. Entladung erwischt, die durch die andere Drehrichtung bedingt, etwas nach unten versetzt in der Bildmitte zu sehen ist.

Vorabinformation

Treffen der Beobachter Atmosphärischer Erscheinungen

Das diesjährige Treffen findet vom 06. bis 08.10.2000 in der VdS-Sternwarte Kirchheim (bei Erfurt) statt. Dazu sind alle eingeladen, die sich für Halos und atmosphärische Erscheinungen allgemein interessieren. Nähere Informationen bei Wolfgang Hinz (Adresse siehe Impressum).

Sonne und Erdmagnetfeld 1999

Jürgen Rendtel, Seestrasse 6, 14476 Marquardt

Nach langer relativer Ruhe ereignete sich am 5. Februar 2000 ein grosser Flare in der eigentlich eher kleinen Fleckengruppe NOAA 8858 am Nordostrand der Sonne. In der Folge waren Polarlichter sichtbar. Doch blicken wir auf das Jahr 1999 zurück, stellen wir fest, dass es einen generellen Anstieg der Sonnenaktivität gab, jedoch keine aussergewöhnlichen geomagnetischen Auswirkungen. Die Monatsmittel der Sonnenflecken-Relativzahlen suggerieren besonders hohe Aktivität von Mai bis Juli sowie im Oktober und November (Abb. 1). Natürlich sind Monatsmittel der Relativzahl im Bereich um 150 noch nicht besonders hoch. Tageswerte oberhalb von 150 waren besonders Ende Juni und Anfang November zu verzeichnen (Abb. 2). Die stärksten und auch am längsten andauernden Störungen des Erdmagnetfeldes traten Mitte Februar, sowie jeweils in der dritten Dekade des September und des Oktober ein (Abb. 3). Die letzteren gehen auf die aktive Region NOAA 8700 zurück, die am 19.9. den Zentralmeridian der Sonne passierte und als NOAA 8731 in der folgenden Rotation beobachtet wurde. Die für die hohen Kp-Indizes am 18.2. verantwortliche Region NOAA 8421 war offenbar nicht stabil, denn sie war binnen weniger als einer Rotationsperiode zerfallen.

Zum Jahresende gingen Relativzahl und geomagnetische Kennziffern eher zurück. Manche neuere Prognose signalisiert bereits eine weitere Abnahme der Sonnenflecken-Relativzahl, doch haben frühere Fleckenzyklen gezeigt, dass sich die Sonne in Bezug auf den Zeitpunkt des Maximums nicht ohne weiteres in die Karten gucken lässt. Und hinsichtlich der Möglichkeit, Polarlichter bis in unsere Breiten auszulösen, können komplexe Fleckengruppen im absteigenden Ast der Aktivitätskurve sehr effektiv sein.

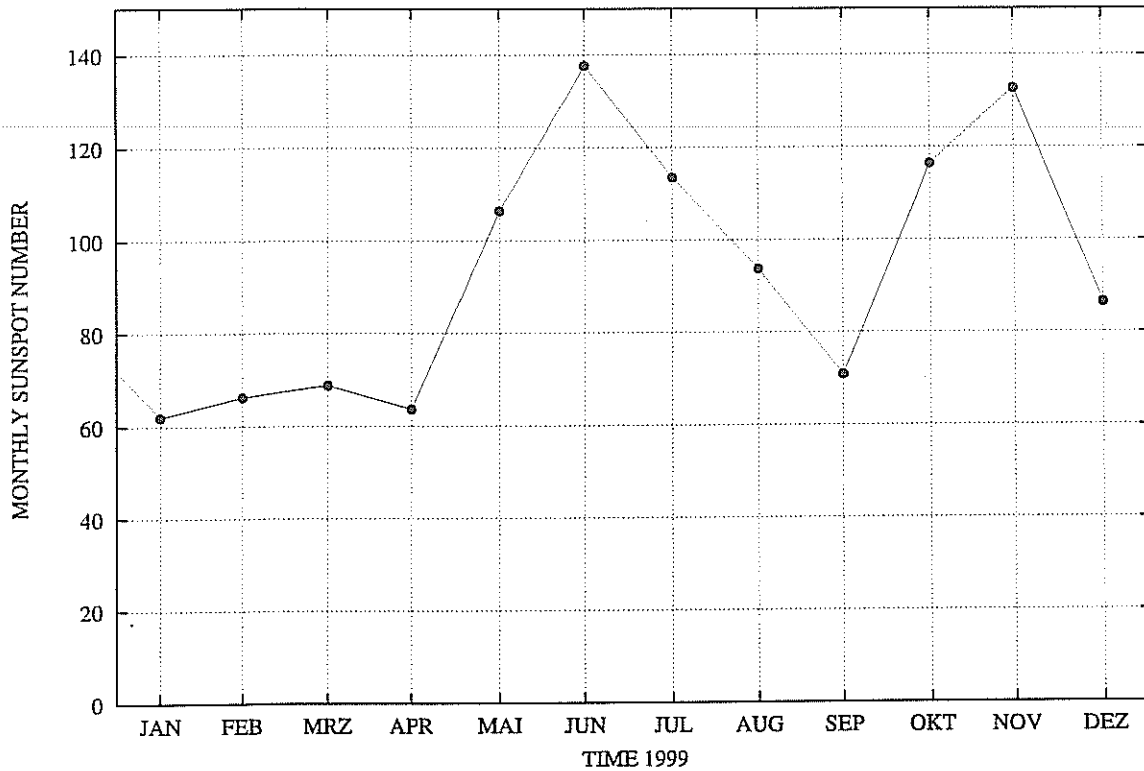


Abb. 1: Monatsmittel der Sonnenflecken-Relativzahlen im Jahre 1999. (Quelle der Daten: Sunspot Index Data Center, Brüssel)

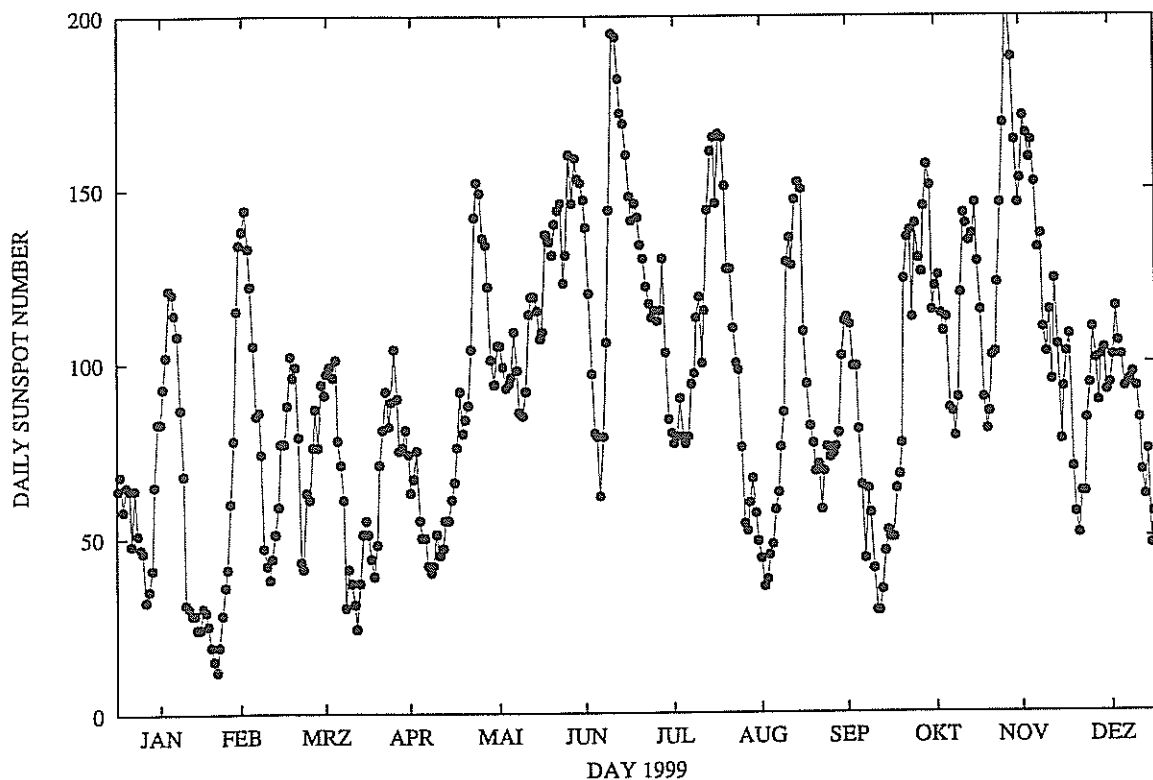


Abb. 2: Tageswerte der Sonnenflecken-Relativzahlen 1999. Am unteren Rand ist jeweils die Monatsmitte markiert. Man erkennt zeitweise die Wiederkehr grosser Fleckengruppen durch das periodische Ansteigen der Relativzahlen. (Quelle der Daten: Sunspot Index Data Center, Brüssel)

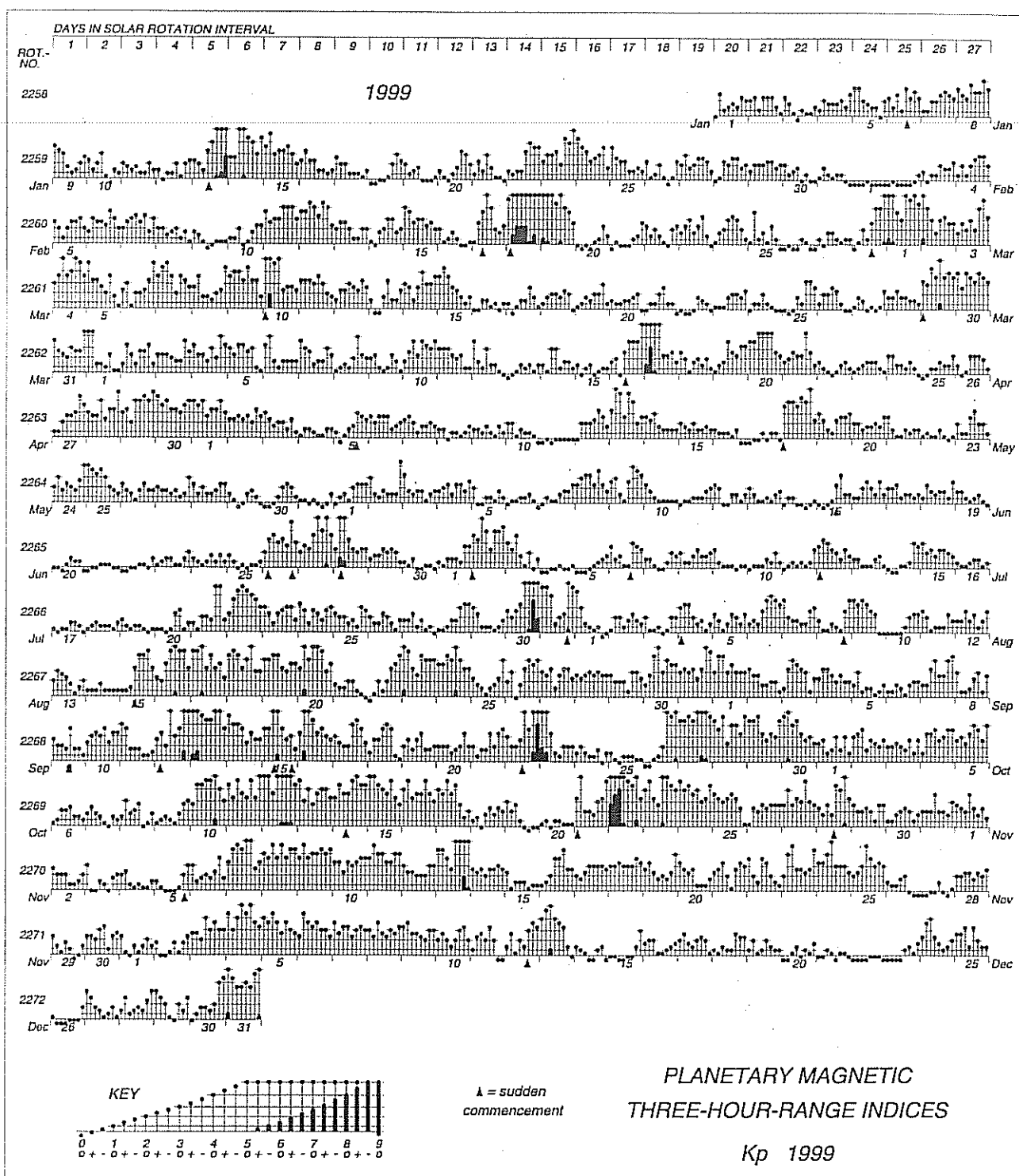


Abb. 3: 3-Stunden-Mittel der planetaren Kennziffer Kp im Jahre 1999. (Quelle: GeoForschungsZentrum Potsdam)

Im Heft 1/2000 wurden Kennziffern für die geomagnetischen Störungen von K. Schlegel vorgestellt. Im Zusammenhang mit dem Jahres-Diagramm 1999 sollen hier noch ein paar weitere Einzelheiten erläutert werden. An einem geomagnetischen Observatorium wird der Index k aus dem Mittel der Störungen der beiden Horizontalkomponenten H und D für acht Intervalle pro Tag (0-3, 3-6 UT, usw.) bestimmt. Dieser Index ist ein quasilogarithmisches und stationsspezifisches, also lokales Maß (zuerst 1938 für die Station Niemegek eingeführt). Die 10 Klassen reichen von magnetischer Ruhe (k=0; Variationen < 5nT) bis zum Magnetsturm (k=9; >500 nT Störung). Seit 1932 wird Kp als planetare Kennziffer aus den einzelnen k-Werten von 13 Observatorien in sub-auroralen Breiten

ermittelt. Die geomagnetische Breite und die Ortszeit sowie spezielle Stationsparameter gehen als Wichtungsfaktoren ein. Dabei entstehen 28 Klassen von 0_0 , 0_+ , 1., 1_0 , 1_+ , 2. bis 9_0 . Trotz einiger Einschränkungen wie der Auswahl der 13 Observatorien (nur zwei auf der Südhalbkugel) und einer relativ geringen einbezogenen Datenmenge wird Kp zur Beurteilung solar-terrestrischer Wirkungen sehr häufig verwendet und erweist sich als geeignete Kennziffer. Kp wurde 1942 von Bartels in Göttingen eingeführt und noch bis 1932 rückwirkend bestimmt. Die notenartige Darstellung erlaubt einen schnellen Überblick.

Himmlische Eiszeit

H. Hartwig Lüthen, Behnstr. 13, 22767 Hamburg

Presse, Funk und Fernsehen berichteten ausführlich von Eisbrocken, die vor einigen Wochen in Spanien vom Himmel gefallen waren. Natürlich wurde wieder einmal spekuliert, die Objekte seien kosmischen Ursprungs. Tatsächlich sind dies nicht die ersten derartigen Fälle. Die meisten bisher gefundenen Eisbrocken stammen allerdings aus Flugzeug - Toiletten. Mehrfach wurde allerdings auch der Niedergang von Eisbrocken beobachtet, die anders entstanden sein müssen. Und immer lag da das Gerücht in der Luft, hierbei handle es sich um Eismeteoriten.

Der spanische Fall ist allerdings etwas anders gelagert. Die Eisbrocken – der größte wog 4kg – fielen aus einem wolkenlosen Himmel. Es wurden insgesamt 60 Objekte registriert, von denen mindestens 5-6 als glaubwürdig und gut dokumentiert gelten, und es wurde Eis sichergestellt. Eine Untersuchungskommission wurde gebildet, die sich dieser Brocken annahm. „Wir erwogen die Theorie, die Brocken seien kosmischen Ursprungs nur deshalb, weil wir zu Beginn keine in Frage kommende Hypothese ausschließen wollten“, sagt Kommissionsmitglied Mark Kidger. „Allerdings gehörte dies nie zu unseren bevorzugten Theorien“. Tatsächlich sprechen die Fakten gegen die Theorie vom Eismeteoriten: Es muss bezweifelt werden, dass ein Eismeteorit überhaupt den Durchflug der Atmosphäre überleben würde. Im günstigsten Fall würde nur ein Bruchteil der Ausgangsmasse die Oberfläche erreichen. Daher muß das ursprüngliche Objekt sehr groß gewesen sein. Dennoch – und trotz des wolkenlosen Himmels – sah niemand eine Feuerkugel. Das Eis wurde im chemischen Institut der Universität Valencia untersucht. Es ist Wassereis mit einem geringen Gehalt an anorganischen Salzen. Die typischen Bestandteile von Kometen – Staub, Ammoniak, Methan waren nicht enthalten. Die Isotopenzusammensetzung des Wassers ist identisch mit der von atmosphärischen Wasser – das stärkste Argument für eine irdische Herkunft der Objekte.

Der Ursprung der Eisbrocken ist noch nicht abschließend geklärt. In Frage kommt die Bildung von Eis an der Außenhaut von Flugzeugen oder die Entstehung durch einen noch unbekanntem atmosphärischen Vorgang.

Literatur:

Kidger, M: Email, IMO-News

Trigo i Rodrigues JM: On the terrestrial nature of ice objects. Email in IMO-News



Das eisige Rätsel von Kleinmachnow

Mysteriöser Eisbrocken sorgte für wissenschaftliche Aufruhr und skurile Theorien

Potsdamer Neueste Nachrichten (PNN),
10.02.200, Seite 18

Kleinmachnow. Die Eiszeit hatte Kleinmachnow fest im griff: Gestern Morgen nahm das frostige Mysterium seinen Lauf. Ein Eisblock von der Größe eines Medizinballs gab Rätsel auf.

„Was ist das“, fragte sich um 5.45 Uhr Peter Wagens. Die Bitte eines Freundes, am Wochenmarkt an der Karl-Marx-Straße beim Aufbau eines Standes zu helfen, hatte den 25-jährigen Berliner zur frühen Stunde nach Kleinmachnow getrieben. Seinen Kumpel hat er nicht gefunden, statt dessen den Eisklumpen. Ist der Klotz von einem Auto gefallen? Ist es die Last einer Bordtoilette eines Flugzeuges? Weltall-Müll? Unheimliche Fragen für Wagens.

„Das war mir doch eine Nummer zu groß“, hob er die Hände und wog an zwischen einem Anruf bei der Polizei oder den Radio-Fritzen („Fritz“ = Potsdamer Radiosender) und entschied sich für letztere, „weil ich deren Nummer im Kopf habe“. 110 zu wählen war wohl zu schwierig.

Die Radiomoderatoren schickten ab 6 Uhr eine Meldungsflut über das eisige Mysterium in den Äther. Stunde für Stunde.

Die Sensationsmaschinerie funktionierte bestens. Teltows Polizisten sicherten das Terrain vorsorglich ab. Die Beamten zogen aber bald wieder vom Fundort ab, nachdem ein Hund an dem Eisblock legte und keine schädliche Wirkung offenbar wurde. Eine Chemikerin nahm eifrig Proben. Schaulustige hielten an. Olliver Güthoff, der vis á vis des Fundortes wohnt und beim ersten Blick nach dem Aufwachen prompt den Fritz-Überwachungswagen vor seinem Fenster sah, versorgte die Journalisten mit Kaffee und bekam zum Dank eine „Fritz-Wollmütze“.

Über Sender Fritz liefen die verschiedensten wissenschaftlichen Erklärungen über Meteoritenschauer, Weltall-Abfälle, irdische Natureskapaden. Und während honorige Gesprächspartner darüber sinnierten, ob man den vor sich hin schmelzenden Klumpen anfassen sollte, hievten zwei Fritz-Moderatoren vor Ort das „Rätsel“ gerade über die Karl-Marx-Straße in Ollivers 6 Grad warmen Kühlschranks. Inzwischen ließ der klar gewordene Eisbrocken schon einiges durchblicken: Etwas Schwarzes war in der Mitte zu sehen. In der Fritz-Zentrale wurde die Mär vom eingefrorenen Außerirdischen und Weltraum-Eiern gesponnen. Jemand vermochte eine riesige Wespe zu erkennen, andere sprachen von tief gekühltem Fisch eines Markthändlers, wieder andere vom eisigen Abfall eines entledigten Bedürfnisses eines Flugzeugpassagiers. Was wären das für Schlagzeilen in der PNN: „Kosmonauten-Notdurft in Kleinmachnow“. Doch PNN-Fotograf Andreas Klaer wagte beim Vergleich des fröstelnden Fritz-Teams mit seinen schwarzen Wollmützen und dem schwarzen Etwas den skurilen Verdacht: „Da ist doch 'ne Fritz-Mütze drin!“

Während sich die Diskussion zwischen faulem Zauber und hoch wissenschaftlichen Theorien bewegte, schmolz das Rätsel unweigerlich vor sich hin. „Ein bisschen zu schnell“, befand man in der Fritz-Redaktionsstube und apellierte landesweit an Besitzer großer Kühltruhen um Mithilfe. Es fand sich niemand. Und nach zehnstündigem Rätselraten und Fachgeplänkel zerfloß das Wunder von Kleinmachnow vermutlich im Kühlschrank von Ollivers Eltern. Die Enttarnung des Zaubers war nicht mehr aufzuhalten und die Fritzen mussten anerkennen, dass sie viele mit ihrem Spuk aus höheren Sphären aufs Glatteis geführt hatten, nur den bodenständigen Fotografen nicht, der mit seinem geschulten Blick fürs Wesentliche Recht behalten sollte: Es waren einfach zu viele Wollmützen vor Ort.

Anm. d. Red.: Mit diesem Beitrag wurde vorfristig das Plansoll für den 1. April erfüllt!

Titelbild - Ein Meteoritenkrater auf kambodschanischer Banknote

Ulrich Sperberg, Südbockhorn 59, 29410 Salzwedel

Es handelt sich dabei um einen 50-Riel Schein aus Kambodscha. Die Ausgabe erfolgte 1972 durch die Nationalbank des Landes. Auf der Vorderseite sind neben dem Nennwert in Khmer (große Schrift etwa in der Mitte bzw. als Khmer-Ziffern in den Ecken) zwei traditionelle Schifferboote auf dem Tonle Sap abgebildet. Tonle Sap bedeutet soviel wie "Großer See". Tatsächlich ist er der größte See des Landes.

Was hat das nun alles in Meteoros zu suchen?

Tonle Sap wird als möglicher Ursprungskrater für die Tektite des australasiatischen Streufeldes gehandelt. Aber ganz sicher ist man sich da nicht. Daß die Moldavite vom Nördlinger Ries stammen, ist sicher, auch für andere Streufelder gibt es sichere Ursprungskrater wie etwa den Bosumtwi-Krater für die Ivorite und den Chesapeake Bay-Krater für die nordamerikanischen Tektite. Die größten Vorkommen von Tektiten findet man allerdings in Asien und Australien und da ist der Ursprung noch nicht sicher. Weiter Kandidaten sind Krater vor der Küste Vietnams oder unter dem Mekong-Delta, aber auch unter dem Eis der Antarktis.

Die Lage der Krater wurde aus der Verteilung der Tektite abgeleitet. Weiterhin sprechen seine Größe (100x35 km) und seine Orientierung für ihn als Ursprungskrater. Bekanntermaßen entstehen

bei sehr flachen Einschlagswinkeln $<10^\circ$ elongierte Krater. Die Hauptachse des Sees ist in Richtung Australien gerichtet, genau in das Gebiet in dem die meisten geflanschten Australite gefunden werden. Da es sich um einen sehr jungen Krater handeln muß (Alter der Indochinite 0.8 Ma), verwundert, daß weder ein Ringwall noch ein Zentralberg zu erkennen ist. Als Erklärung gibt man mächtige Sedimentschichten, die in der Regenzeit abgelagert werden, an. Dazu muß man wissen, daß aus dem See in der Trockenzeit ein Fluß in das Mekongdelta fließt. In der Regenzeit ist die Fließrichtung umgekehrt, da dann der Mekong zuviel Wasser führt. So gelangen große Mengen von Sedimenten aus dem Mekong in den Tonle Sap.

Auf Grund der komplizierten politischen Lage und vieler Landminen ist die Untersuchung des Gebietes noch sehr lückenhaft und erst weitere Expeditionen können Klarheit bringen, ob die angeführte Hypothese bestätigt werden kann oder aber der Ursprung der Indochinite weiter unklar bleibt.

Literatur:

- [1] MONEY! - Münzen und Banknoten aus aller Welt, Sammelwerk, Nr. 74, 1999, S. KAM1, Orbis Publishing Hamburg
- [2] Pick, A., N. Shafer (Hrsg.), C. R. Bruce II (Hrsg.): Standard catalog of world paper money, 7th edition, Vol. 2, Krause Publ. Inc., Iola, (WI), 1994
- [3] Heinen, G.: Tektite - Zeugen kosmischer Katastrophen, S. 115-119, Eigenverlag, Luxembourg 1997
- [4] Hartung, J. B.: Australasian tektite source crater? Tonle Sap, Cambodia, Meteoritics 25 (1990), 369
- [5] Hartung, J. B., C. Koeberl: In search of the Australasian tektite source crater: The Tonle Sap hypothesis Meteoritics 29 (1994), 411

English Summary

Meteors

Jürgen Rendtel analyses data of visual meteor observations of December 1999 and presents a short report about the maximum of the Geminids. Summaries of the 1999 activities of the "Arbeitskreis Meteore" are given by Sirko Molau for the video meteor observations, by Harald Seifert for the visual work and by Dieter Heinlein for the photographic network. A report about the Leonid observations in Jordan in 1999 is presented by Georg Dittie. The issue also includes a short report about a huge meteor explosion over the Yukon (Canada) and the phenomenon of falling "ice blocks".

Haloes

In November, the halo activity index as well as the average number of halo days per observer deviated only little from the 13-year SHB-average. Data of our long-term observers confirm this picture. One of the highlights was November 1. The 22° -circle was visible for almost 6 hours, and a number of very bright parhelia were reported. Two rare haloes - a Lowitz arc (P. Krämer) and a faint Parry arc (M. Dachsel) - were spotted as well. On the 16th, three observers saw an extremely bright circumzenithal arc. Two multiple halo phenomena were observed in the Southeast. M. Vornhusen reported the 22° -halo with both parhelia and the upper tangent arc, the circumzenithal arc and the supralateral arc from Eggefelden. In 100 km distance, the 46° -halo, a complete Sun pillar as well as sector *f* of the 18° -halo were seen in Schlägl. R. Löwenherz reported the sectors *b* to *f* of both the 22° and the 9° -halo seen from Klettwitz on November 20.

Description of the color pictures:

- 1.) The first photography of mother-of-pearl clouds in Germany, taken on December 1, 1999, by Heino Bardenhagen in Helvesiek.
- 2.) Mirror rainbow, photographed on August 16, 1999, during low tides at the North Sea by Matthias Zscharnak (Dresden).
- 3.) Lightning with temporal resolution. Heino Bardenhagen of Helvesiek turned the camera the during exposure on September 25, 1999

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: Petra Rendtel, Julius-Ludowig-Str. 35, 21073 Hamburg

André Knöfel, Saarbrücker Str. 3, 40476 Düsseldorf (Feuerkugel-Daten)

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

Jörg Strunk, Fichtenweg 2, 33818 Leopoldsdöhe (Met.or-Fotonetz) und

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

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

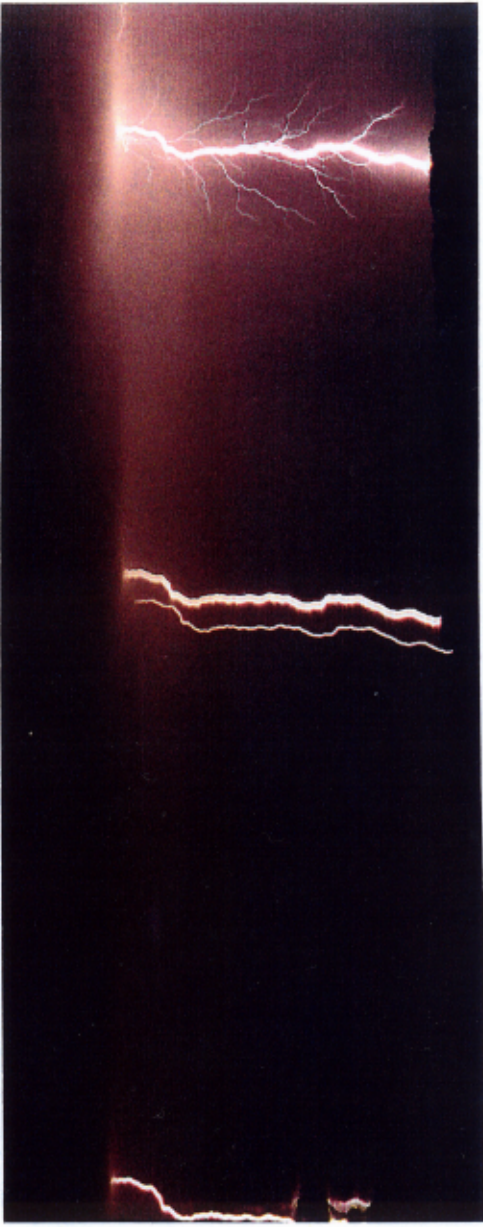
Für Mitglieder des AKM ist 2000 der Bezug von *Meteoros* im Mitgliedsbeitrag enthalten. Bezugspreis für den Jahrgang 2000 inkl.

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: IRendtel@t-online.de

Der Regenbogen des gespiegelten Sonnenlichts
16.08.1999 an der Nordsee - Matthias Zscharnack, Dresden



Zeitlich aufgelöster Blitz – 25.09.1999, Heino Bardenhagen, Helvesiek

Perlmutterwolken in Deutschland? – 01.12.1999, Heino Bardenhagen, Hevesiek

