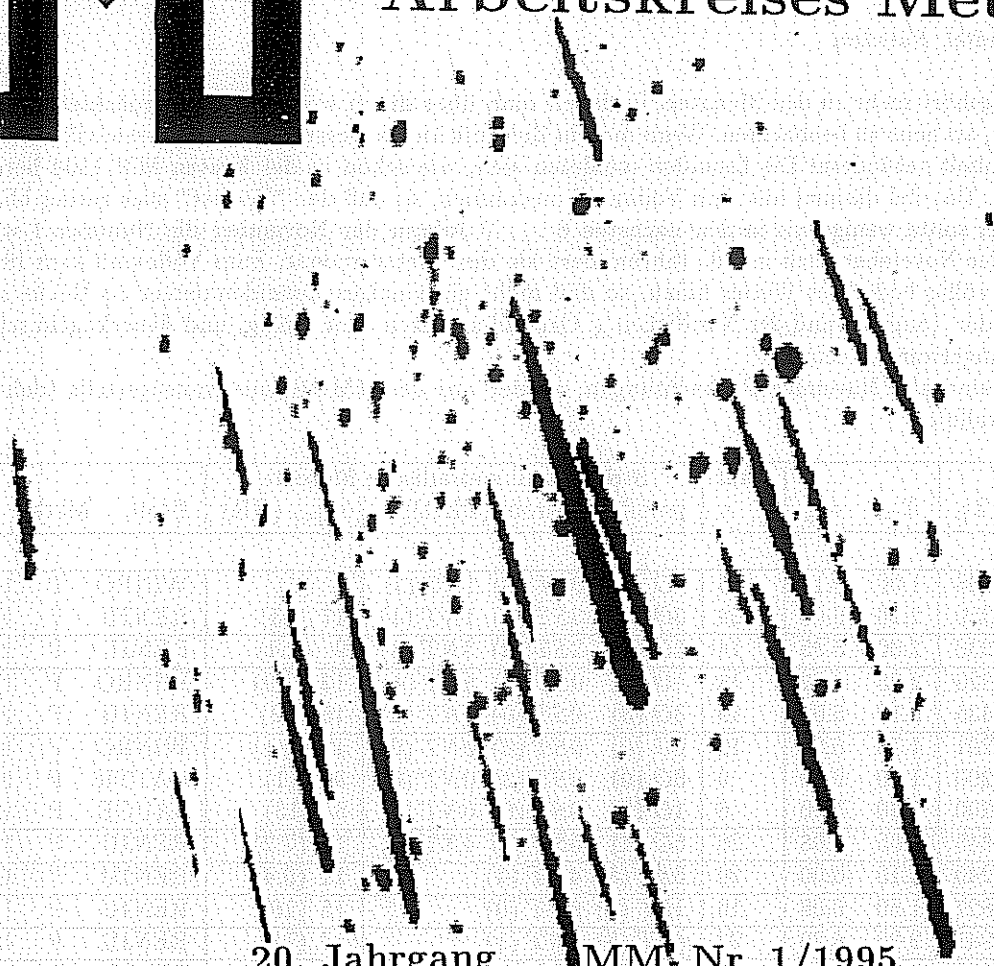


# Mitteilungen des Arbeitskreises Meteore



20. Jahrgang MM, Nr. 1/1995

Informationen aus dem Arbeitskreis Meteore e.V.  
über Meteore, Leuchtende Nachtwolken, Halos und Polarlichter

MM FK HALO NLC

## In dieser Ausgabe:

	Seite
Meteorbeobachtungen vom November 1994 .....	2
Hinweise für visuelle Meteorbeobachtungen im Februar .....	3
Hinweise für fotografische Meteorbeobachtungen .....	4
FK-Netz im November 1994 .....	4
Feuerkugeln – fotografisch .....	5
Feuerkugeln – visuell .....	5
MOVIE contra Murphy – oder: Gibt es Meteorcluster? .....	6
Halos im Oktober 1994 .....	10
Auswertungen mit dem HALO-Programm .....	12
AKM-Informationen .....	16

## Ergebnisse visueller Meteorbeobachtungen im November 1994

von Jürgen Rendtel, Potsdam

Der November gehört mehr zu den Monaten, in denen man über die in warmen Sommernächten gesehenen Meteore spricht, als neue zu beobachten. Wenn man in Zukunft nichts wesentliches verpassen will, sollte man diese Angewohnheit verändern! Die Leoniden meldeten sich, wie schon in der letzten MM 1994 berichtet, deutlich zurück. Das fiel diesmal mit dem Vollmond zusammen, so daß der "Verlust" eher gering blieb. Es scheint aber, als sollte wenigstens in den nächsten 6 ... 7 Jahren der November die Nummer 1 werden. Übrigens galt der November auch im 19. Jahrhundert als der Meteormonat. Zum Vollmond kam 1994 bei uns auch noch völlig bedecktes Wetter hinzu, so daß nicht ein einziges Leonidenmeteor zu Buche schlug. Auch die ZHR der Tauriden und der Nördlichen  $\chi$  Orioniden waren eher mäßig, und Feuerkugeln scheinen permanente Mangelware zu sein.

In der Tabelle sind alle November-Beobachtungen, wieder aus der VMDB, zusammengestellt (daher alle einzelnen Intervalle):

Dt	T <sub>A</sub>	T <sub>E</sub>	T <sub>eff</sub>	m <sub>gr</sub>	total n	Ströme und sporadische Meteore			Beob.	Meth.	Ort	
						jeweils [n Strom (ZHR)]						n <sub>spor</sub> (HR)
November												
01	1935	2038	1.00	6.17	5	-O <sup>(1)</sup>	0ST (0)	1NT (3)	4 (6)	WINRO	P	11711
02	0135	0350	2.15	6.08	24	3O (2)	3ST (3)	1NT (1)	17 (13)	RENJU	P	11157
02	2025	2230	2.00	6.05	14	0O (0)	2ST (2)	3NT (3)	9 (7.4)	RENJU	P	11157
03	2001	2220	2.25	6.22	18	-O <sup>(1)</sup>	0ST (0)	5NT (4)	13 (7.9)	WINRO	P	11711
04	0225	0435	2.10	6.04	19	3O (3)	0ST (0)	1NT (1)	15 (12)	RENJU	P	11157
04	2013	2201	1.75	6.24	12	0O (0)	0ST (0)	0NT (0)	12 (9.1)	WINRO	P	11711
04	2030	2200	1.40	6.00	9	0O (0)	0ST (0)	0NT (0)	9 (11)	RATTH	P	11812
04	2030	2200	1.40	5.50	6	1O (9)	0ST (0)	0NT (0)	5 (13)	ZAUGE	P	11812
06	0202	0445	2.65	6.08	26	5O (4)	5ST (5)	4NT (3)	12 (7.2)	RENJU	P	11157
09	2037	2249	2.10	6.00	20	5ST (5)	4NT (4)		11 (9.4)	RENJU	P	11157
21	1649	1827	1.50	6.08	16	1ST (3)	0NT (0)		15 (16)	RENJU	P	11157
24	1725	1941	2.20	6.20	22	4ST (5)	1NT (1)		17 (11)	RENJU	P	11157
28	1717	1850	1.50	6.26	17	2 $\chi$ O (4)	0M <sup>(2)</sup>		15 (13)	RENJU	P	11151
28	1819	2015	1.75	6.03	16	0 $\chi$ O (0)	0M <sup>(2)</sup>		16 (15)	ARLRA	P	11151
28	1850	2015	1.36	6.25	14	2 $\chi$ O (3)	0M(0)		12 (12)	RENJU	P	11151
28	2015	2207	1.75	6.11	11	3 $\chi$ O (4)	0M(0)		8 (7.0)	ARLRA	P	11151
28	2015	2207	1.82	6.23	15	5 $\chi$ O (5)	1M(1)		9 (6.7)	RENJU	P	11151
30	2350	0130	1.58	6.13	18	2 $\chi$ O (2)	2M(2)		14 (13)	RENJU	P	11157
01	0130	0310	1.58	6.07	19	4 $\chi$ O (5)	0M(0)		15 (15)	RENJU	P	11157

Strombezeichnungen in der Tabelle: O = Orioniden,  $\chi$ O = Nördl.  $\chi$  Orioniden M = (Dez.-)Monocerotiden, NT = Nördliche Tauriden, ST = Südliche Tauriden.

Bem.:

(1) Radiant unter dem Horizont

(2) Radiant zur Intervallmitte unter 10° hoch

Nov 04 (ZAUGE): Erstbeobachtung

Nov 09 (RENJU):  $c_F = 1.03$ 

Beobachter im November 1994		h Einsatzzeit	Beobachtungen
ARLRA	Rainer Arlt, Potsdam	3.80	1
RATTH	Thomas Rattei, Dresden	1.50	1
RENJU	Jürgen Rendtel, Potsdam	23.48	9
WINRO	Roland Winkler, Markkleeberg	5.13	3
ZAUGE	Georg Zaunick, Dresden	1.50	1

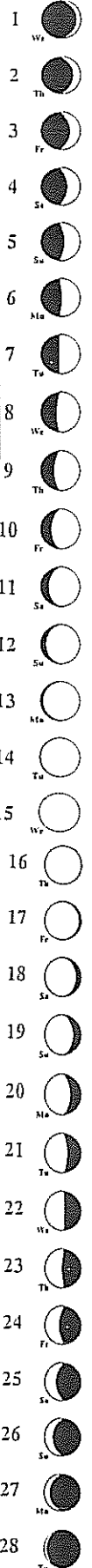
Im November 1994 wurden von 5 Beobachtern in 15 Einsätzen (19 Intervalle; 10 Nächte) innerhalb von 33.84 h effektiver Beobachtungszeit (35.41 h Einsatzzeit) 301 Meteore notiert.

**Beobachtungsorte:**

- 11151 Golm/Zernsee, Krs. Potsdam-Mittelmark, Brandenburg (52.45°N; 12.9°E)
- 11157 Potsdam, Brandenburg (52.4°N; 13.0°E)
- 11711 Markkleeberg, Sachsen (51.17°N; 12.36°E)
- 11812 Sternwarte Radebeul, Sachsen (51°7'N, 13°37.3'E)

Erklärung der Tabelle auf Seite 2

Dt	Datum des Beobachtungsbeginns (UTC), wie in der VMDB der IMO nach T <sub>A</sub> sortiert
T <sub>A</sub> , T <sub>E</sub>	Anfang und Ende der (gesamten) Beobachtung; UTC
T <sub>eff</sub>	effektive Beobachtungsdauer (h)
m <sub>gr</sub>	mittlere Grenzhelligkeit im Beobachtungsfeld
total n	Anzahl der insgesamt beobachteten Meteore
Ströme und sporadische Met.	Anzahl der Meteore der angegebenen Ströme und ihre auf Zenitposition des Radianten korr. Rate (ZHR) Anzahl und auf m <sub>gr</sub> =6 <sup>m</sup> 5 korrigierte stündliche Rate (HR) <i>normal</i> sind die ZHR mit kleiner Zenitkorrektur (h <sub>R</sub> ≥ 30°) und m <sub>gr</sub> ≥ 5 <sup>m</sup> 7 angegeben <i>klein</i> gedruckt sind unsichere Werte (mit hohen Korrekturen versehene Raten)
Beob.	Code des Beobachters (IMO Code wie auch in FK)
Meth.	Beobachtungsmethode, wichtigste: P = Karteneintragungen (Plotting) und C = Zählungen (Counting)
Ort u. Bem.	Beobachtungsort sowie zusätzliche Bemerkungen, evtl. Intervalle, Bewölkung...



**Beobachtungshinweise**

**Für den visuellen Meteorbeobachter: Februar 1995**

von Rainer Arlt, Potsdam

Kaum der Rede wert sind die Stromaktivitäten im Februar. Per definitionem beginnen die *Virginiden* am 1. Februar und sind als ekliptikaler Strom über einen langen Zeitraum hinweg bis zum 30. Mai (ebenfalls willkürlich gewählt) aktiv. Doch diese scheinbare Armut an interessanten Objekten soll niemanden vom Beobachten abhalten. Gerade in diesem Zeitraum gilt es, Material über die wenig ergründeten Ströme zu sammeln, wie hier über die ekliptikalen Radianten. Denn die *Virginiden* sind alles andere als gut untersucht. Ihre Radiantendrift ist allenfalls die geradlinige Verbindung einiger Punkte entlang der Ekliptik. Der aufmerksame Beobachter wird sehr schnell merken, daß man der angegebenen Radiantenposition keine zu geringe Toleranz geben darf. Auf jeden Fall sollten alle Meteore in Karten eingetragen werden, um endlich Informationen über die Frühlingsströme zu erhalten.

Es hat sich gezeigt, daß die Beobachter eher dazu tendieren, die Meteore zu streng zuzuordnen. Wir haben es hier mit einem 20° langen (!) Radianten zu tun, wurden die Meteore in großem Abstand zum Radianten gesehen, vergrößert sich diese angenommene Ausdehnung sogar noch. Dazu muß man wissen, daß es sich bei diesen Durchmessern nicht um physikalische Radiantengrößen handelt, sondern um die Ausdehnung, bei der sich die zufällige „Verunreinigung“ der Rate durch sporadische Meteore und der Verlust an echten Strommeteoren durch Eintragungsfehler gerade kompensieren. Da sich bei größerem Abstand vom Radianten (bis 90°) der Eintragungsfehler stärker bemerkbar macht, muß auch ein größerer Radiant angenommen werden. Bei den *Virginiden* finden wir für Abstände zwischen 70° und 110° einen elliptischen Radianten von 40°×30°. Für ein Meteor in *Auriga* ist es demnach ziemlich gleichgültig, ob es aus Richtung *Leo* oder eher aus *Virgo* kam: Wenn es eine angemessene Winkelgeschwindigkeit hat, handelt es sich um einen *Virginiden*.

Da der Februar für seine sehr geringe Meteoraktivität berüchtigt ist, sei hier angemerkt, daß dies eigentlich nur für die Abendstunden gilt. Denn in den Morgenstunden steigt die stündliche Rate auf etwa 15 an, was ein üblicher Wert auch für andere Monate ist.

Hinweise auf Vorkehrungen für angenehme, wohltemperierte lange Winterbeobachtungen bei kalten Außentemperaturen kann man in der MM 1/1994, ab Seite 7 nachlesen. (J.R.)

## Beobachtungshinweise für den Meteorfotografen: Februar 1995

von Jürgen Rendtel, Potsdam

Die schon den visuellen Beobachtern auf der vorigen Seite wärmstens empfohlenen Virginiden möchte ich auch für fotografische Unternehmungen anpreisen. Die Rate fotografierbarer Meteore, also etwa  $-3^m$  und heller, liegt auch in dieser Jahreszeit nicht merklich unter dem Jahresmittel (wenn man die Maxima der großen Ströme ausklammert). Fotografierte Virginiden können die im obigen Beitrag angesprochenen Fragen der Radiantenposition und -größe ebenso klären helfen.

Da es im Februar und März praktisch keine anderen merklichen Meteorquellen gibt, ist die Lage des Kamerafeldes bezüglich des Radianten beinahe egal. Wesentlicher Gesichtspunkt wird somit die Helligkeit des Hintergrundes – man suche die dunkelste Gegend des Himmels aus. Um die wenigen hellen Meteore zu erfassen, lohnt sich der Einsatz von Weitwinkeloptiken. Völlig gleichwertig sind natürlich doch nicht alle Richtungen. In Zenitnähe und um  $90^\circ$  Abstand vom Radianten haben die Meteore ihre höchste Winkelgeschwindigkeit, sind also fotografisch schlechter festzuhalten. Direkt am Radianten erscheinen die Meteore zwar langsam, sind jedoch auf Weitwinkelaufnahmen wegen der kurzen Spuren schwerer auszumachen. Ein Abstand von  $30 \dots 40^\circ$  zum Radianten dürfte ein günstiger Wert sein.

Anfang und Ende der Belichtung sollten auf  $\pm 5$  s genau notiert werden. Wichtig ist natürlich die genaue Aufleuchtzeit der Meteore selbst. Wenn parallel zur Fotografie visuell beobachtet wird, ist das sicher kein Problem. Andernfalls ist die Position in  $\alpha$  um die Dauer der Belichtung unsicher. Eine Lösungsmöglichkeit ist der parallele Betrieb einer nachgeführten und einer starren Kamera, die dann sogar die Aufleuchtzeit liefern. Durch kürzere Belichtungen (etwa einer Stunde Dauer) an zwei oder mehr Stationen könnte – bei zeitlich versetzten Belichtungen – die Aufleuchtzeit auch bei nicht nachgeführten Aufnahmen wenigstens eingeschränkt werden.

Ein Shutter mit bekannter Unterbrechungsfrequenz für die Bestimmung der Winkelgeschwindigkeit ist ebenfalls zu empfehlen.

---

# FKK

Feuerkugel – Überwachungsnetz  
des Arbeitskreises Meteore e. V.

---

## Neuigkeiten...

Wie einige bereits bemerkt haben werden, hat es einige Veränderungen in Überwachungsnetz gegeben: Nach dem Umbau der Archenhold-Sternwarte in Berlin kann WUNNI den "Stammplatz" seiner fish-eye Kamera seit Ende Oktober wieder nutzen. Bei KNOAN ist seit Oktober auch eine fish-eye Kamera Marke "SkyWatch" von WunniTech im Einsatz und ist damit die dritte  $180^\circ$ -Kamera im Netz.

## Einsatzzeiten November 1994

### 1. Beobachter – Übersicht

Code	Name	Ort	PLZ	Feldgröße(n)	Zeit(h)
FRIST	Fritsche	Schönebeck	39218	fish eye, $125^\circ \times 125^\circ$	5.57
HAUAX	Haubeiß	Ringleben	99189	$45^\circ \times 64^\circ$	68.57
KNOAN	Knöfel	Düsseldorf	40476	fish eye, $\odot 180^\circ$	57.57
RENJU	Rendtel	Potsdam	14471	fish eye, $\odot 180^\circ$	121.23
RINHE	Ringk	Dresden	01277	$27^\circ \times 40^\circ$ ; $35^\circ \times 35^\circ$	88.31
WINRO	Winkler	Markkleeberg	04416	fish eye, $125^\circ \times 125^\circ$	44.66
WUNNI	Wünsche	Berlin	12435	fish eye, $\odot 180^\circ$	63.23

2. Übersicht Einsatzzeiten

November	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
FRIST	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HAUAX	11	12	12	11	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KNOAN	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RENJU	12	12	12	12	12	-	-	-	12	-	8	-	-	-	-
RINHE	12	11	12	12	9	10	-	-	-	-	-	-	-	-	5
WINRO	-	6	12	12	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
WUNNI	12	10	12	-	12	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-

November	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
FRIST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HAUAX	-	-	-	-	-	4	-	-	7	-	-	-	-	-	-
KNOAN	-	-	-	-	-	-	9	12	-	-	-	-	-	12	13
RENJU	4	-	-	-	-	9	-	-	6	5	-	-	7	-	11
RINHE	-	-	-	-	-	-	7	10	0	-	-	-	-	-	-
WINRO	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-
WUNNI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	10

Fotografierte Meteore

- 1994 Nov 02 nicht visuell zwischen 033000–043000 UTC, ca. –4 bis –6<sup>m</sup>  
 bei  $a = 230^\circ$ ,  $h = 80 \dots 60^\circ$   
 bel. 171654 – 050904 UTC  
*f*/3.5, *f* = 30mm, fish-eye, ISO 100/21°, mit Shutter KNOAN, Düsseldorf  
 von dieser Erscheinung existiert ebenfalls eine Aufnahme unserer niederländischen Kollegen  
 aus Hoogmade östlich von Leiden auf einer einstündigen fish-eye Aufnahme
- 1994 Dez 07 00 10 02 UTC, Monocerotid –4<sup>m</sup>  
 Bahn (von Potsdam aus) siehe visuelle Beobachtung  
 Foto RENJU (Potsdam) Foto WUNNI (Berlin)  
 bel. 23 33 18 – 03 57 55 UTC  
*f*/3.5, *f* = 30mm, fish-eye *f*/3.5, *f* = 30mm, fish-eye  
 ISO 400/27°, mit Shutter ISO 100/21°, mit Shutter
- 1994 Dez 13 04 29 20 UTC, Geminid –5<sup>m</sup>  
 Bahn siehe visuelle Beobachtung  
 bel. 04 06 50 – 05 49 15 UTC  
*f*/3.5, *f* = 30mm, fish-eye, ISO 400/27°, mit Shutter RENJU, Potsdam
- 1994 Dez 14 nicht visuell beob., Geminid ca. –4<sup>m</sup>; Hell.-maximum am Ende  
 Bahn südwestlich Gem  
 bel. 01 55 05 – 05 52 00 UTC  
*f*/3.5, *f* = 30mm, fish-eye, ISO 400/27°, mit Shutter RENJU, Potsdam

Feuerkugeln – visuell

- 1994 Dez 07 00 10 02 UTC, Monocerotid –4<sup>m</sup>, grün, 3 s Nachl.  
 Bahn:  $\alpha_A = 120^\circ$ ,  $\delta_A = +25^\circ$ ;  $\alpha_E = 150^\circ$ ,  $\delta_E = +35^\circ (\pm 2^\circ)$   
 Beobachter: J. Rendtel, Potsdam
- 1994 Dez 13 04 29 20 UTC, Geminid –5<sup>m</sup>, grün, 1 s Nachl., Funken  
 Bahn: Gem → Aur (Westen, ca. 45° hoch)  
 Beobachter: J. Rendtel, Potsdam

## MOVIE kontra Murphy

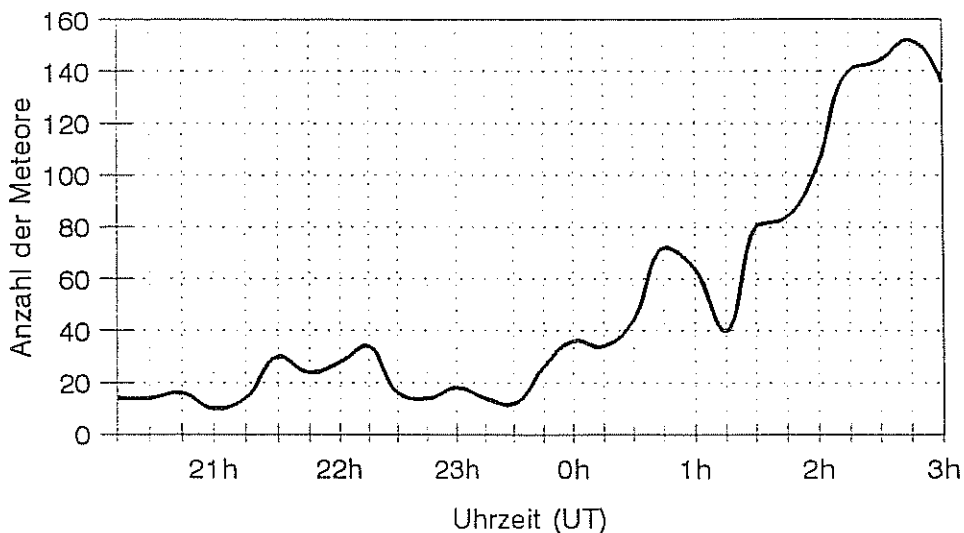
oder: Gibt es vielleicht doch Meteorcluster?

von Sirko Molau, Berlin

Vor zwei Jahren nahm ich anhand visueller Beobachtungen verschiedene Untersuchungen zu Meteorhäufungen vor und veröffentlichte das Ergebnis später in MM [1]. Die Resultate der damaligen Analyse war ziemlich eindeutig: Über einen längeren Beobachtungszeitraum im August 1992 konnten bei 3 visuellen Beobachtern, die auf Grund computergestützter Meteorbeobachtung minimale Eintragszeiten für Meteore besaßen, keine Häufungseffekte nachgewiesen werden. Lediglich zu Zeiten des direkten Perseidenmaximums ließ sich die Frage nicht sicher entscheiden, da das Beobachtungsmaterial aus diesem Zeitraum unzureichend war. Mittlerweile liegt mir nicht nur neues Beobachtungsmaterial vor, unser Beobachterteam konnte mit der Videobeobachtung in der letzten Zeit zusätzlich ein noch genaueres Beobachtungsverfahren nutzen (in [2] und [3] ist die verwendete Technik beschrieben, in Kürze folgen auch Artikel in MM und SuW). Der Vorteil bei der Auswertung von Videobändern liegt in der hohen zeitlichen Auflösung, die keine andere Beobachtungsmethode liefert. Selbst mehrere Meteore im Abstand weniger Sekunden können mit Videosystemen fehlerfrei erfaßt und ausgewertet werden. Ich habe daher die Daten unserer MOVIE vom 11/12. August 1993 zum Gegenstand einer erneuten Suche nach Meteorclustern gemacht.

Diagramm 1:

### Stündliche Meteorrate der Videobeobachtung am 11/12. August 1993



ermittelt aus gleitenden Halbstundenintervallen

Wie bereits in [1] gezeigt wurde, müssen zufällig und ohne Häufungen im Raum verteilte Meteoroiden auf der Erde in zeitlichen Abständen beobachtet werden, die einer Exponentialverteilung folgen. Es ist also bei bekannter Meteoraktivität theoretisch berechenbar, wie viele Meteore sehr dicht aufeinanderfolgen müssen und wie häufig große zeitliche Abstände zwischen zwei Meteoren sind. Grundsätzliche Voraussetzung einer solchen Exponentialverteilung ist neben der Nachwirkungsfreiheit (es dürfen keine 'künstlichen' Häufungen vorhanden sein) die Tatsache, daß niemals zwei Ereignisse (Meteore) exakt gleichzeitig auftreten dürfen. Außerdem muß die Wahrscheinlichkeit zum Auftreten eines Ereignisses (Meteorrate) im gesamten Zeitraum konstant sein.

Während man die Gleichzeitigkeit von Meteoren nahezu ausschließen kann, gibt es mit der konstanten Wahrscheinlichkeit einige Probleme. Im Gegensatz zum Beobachtungsmaterial 1992, wo wir weit ab vom eigentlichen Perseidenmaximum beobachteten, stammen die verwendeten Videodaten dieser Untersuchung direkt aus der Maximumnacht der Perseiden '93, in der bekanntlich starke Zenitratenänderungen registriert wurden. Während die ZHR am Anfang ungefähr bei 100 lag, stieg sie in den Morgenstunden rasch auf Werte über 300 an. Die klassische Form der Exponentialverteilung, deren einziger freier Parameter  $l$  durch die mittlere Anzahl von Ereignissen pro Zeiteinheit festgelegt wird, ist also nicht anwendbar. Ein Ausweg war jedoch schnell gefunden: Wenn man die Meteorrate zu jedem beliebigen Zeitpunkt kennt, läßt sich der zeitliche Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Meteoren sehr einfach modifizieren und eine konstante Meteorrate vortäuschen. Wie eine Simulation am Rechner gezeigt hat, muß dazu lediglich der jeweilige Zeitabstand mit der realen Meteorrate multipliziert und durch die 'gewünschte' konstante Rate  $l$  dividiert werden. Im Ergebnis erhält man eine Verteilung der Meteorabstände, die wieder einer normalen Exponentialverteilung (wenn es auf Grund der Nachwirkungsfreiheit keine Cluster gibt) mit bekanntem Wert  $l$  gehorchen muß:

$$F(x < t) = 1 - e^{-(l \cdot t)},$$

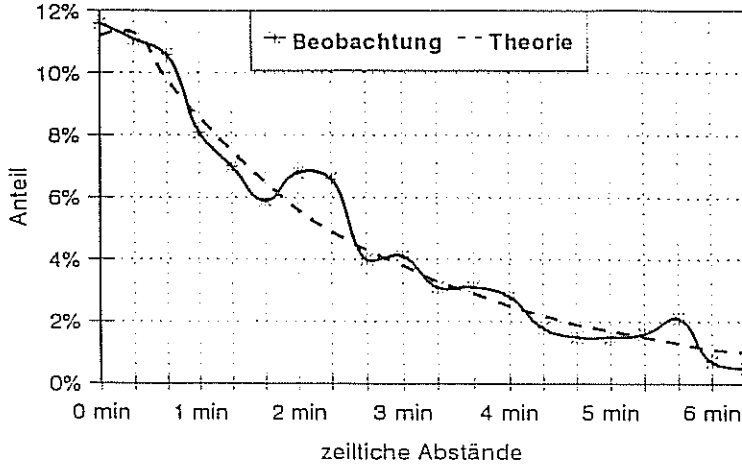
$$\text{distkorr} = \frac{\text{distreal} \times \text{HRreal}}{\text{HRconst}}$$

$F(x < t)$  beschreibt die Zahl der Meteore, die in einem zeitlichen Abstand kleiner  $t$  auftreten, distkorr ist der auf eine konstante Meteorrate korrigierte Abstand zwischen zwei Meteoren. Bei der Untersuchung der Videobeobachtungen am 11/12. August 1993 wurden alle aufgezeichneten Meteore herangezogen. Das vermied einerseits Fehler durch falsche Stromzuordnungen von Meteoren, andererseits war die Zahl der Nicht-Perseiden ohnehin verschwindend klein. Zunächst wurde die Meteorrate in gleitenden Halbstundenintervallen bestimmt (Diagramm 1). Hierbei ist zu beachten, daß es sich nicht um Zenitraten der Perseiden handelt, da keinerlei Korrektur für Grenzgröße, Zenitabstand des Radianten, Wolken usw. eingeführt wurde. Die berechnete Kurve spiegelt lediglich die mittlere Anzahl von Videometeoren pro Stunde wieder. Im nächsten Schritt wurden die zeitlichen Abstände zwischen jeweils aufeinanderfolgenden Meteoren ermittelt und auf die beschriebene Art mit der aktuellen Meteorrate auf einen konstanten Wert von 50 Meteoren pro Stunde korrigiert, was etwa der wahren mittleren Rate in der Nacht entsprach. Insgesamt konnten so 337 Meteorabstände aus 6,52 h Beobachtungszeit gewonnen werden. Schließlich wurden wie bei der letzten Auswertung Intervalle von 20 Sekunden Dauer eingeführt (0s–19s, 20s–39s, 40s–59s, . . .) und die Anzahl der Meteorpaare, die in die entsprechenden Klassen fallen, ermittelt.

Während Diagramm 2 noch einmal das Ergebnis der Auswertung unser visueller Beobachtungen 1992 zeigt, präsentiert Diagramm 3 das neue Ergebnis. Wie man sieht, lassen sich auch die '93er Videobeobachtungen ausgezeichnet mit einer Exponentialverteilung beschreiben, die Bedingung der Nachwirkungsfreiheit von Ereignissen war gegeben. Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines Meteors war unabhängig von zuvor aufgeleuchteten Sternschnuppen und es traten damit auch zum Maximum der Perseiden definitiv keine Häufungseffekte auf dieser Zeitskala auf. Der 1992 bemerkte seltsame Effekt von Meteorhäufungen nach etwa 2,5 Minuten war nicht nachzuvollziehen. Es handelte sich dabei, wie bereits früher vermutet, um subjektive Einflüsse der visuellen Beobachter. Soll das aber nun heißen, daß die schöne Theorie von Meteorclustern endgültig widerlegt ist und ad acta gelegt werden kann? Es würde sich hier ja nicht um 'Murphy's Effekt' handeln, wenn man so schnell zu einer eindeutigen Lösung käme . . . Das Problem besteht in den großen Zeitintervallen: Bei der ersten Untersuchung mußten auf Grund der begrenzten Eintragsgeschwindigkeit visueller Meteorbeobachter Intervalle von 20 Sekunden Länge gewählt werden. Die Videotechnik ermöglicht im Gegensatz dazu jedoch sekundengenaue Zeitmessungen ohne Ausfallzeiten. Wir können mit ihr nach Häufungen auf viel kürzeren Zeitskalen suchen, die bei 20s-Intervallen bereits völlig verwischt sein könnten. In einem zweiten Ansatz wurden daher Intervalle von 1s Länge zugrunde gelegt und erneut die Verteilung der 337 Meteorpaare untersucht. Im Gegensatz zur vorherigen Analyse wurden die Intervalle kumulativ berechnet (0s–1s, 0s–2s, 0s–3s, . . .). Damit erreicht man größere Meteorzahlen in jeder Klasse und minimiert statistische Schwankungen. Die Untersuchung berücksichtigte Meteorabstände bis zu 6 Minuten, auch wenn im Diagramm 4 nur der interessante erste Abschnitt mit Abständen bis 120s dargestellt ist. Das Ergebnis ist beeindruckend: Wieder schmiegen sich theoretische und beobachtete Verteilung zunächst im ganzen Definitionsbereich eng aneinander und zeugen von der Abwesenheit jeglicher Meteorhäufungen. Nimmt man jedoch den ersten Abschnitt im Diagramm 4 (bis 12s Abstand) genauer unter die Lupe, tritt ein interessanter Effekt zutage. Hier liegen die beobachteten Meteorabstände durchweg über den theoretischen Werten, während bei größeren Werten mal die eine und mal die andere Kurve dominiert.

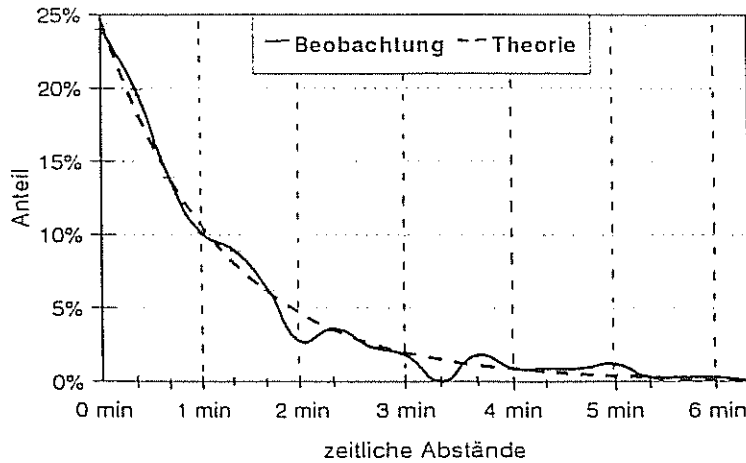
**Zeitliche Abstände zwischen zwei Meteoren**  
 aus visuellen Beobachtungen vom 02/03. bis 08/09. August 1992

Diagramm 2:



aus Videobeobachtungen am 11/12. August 1993

Diagramm 3:



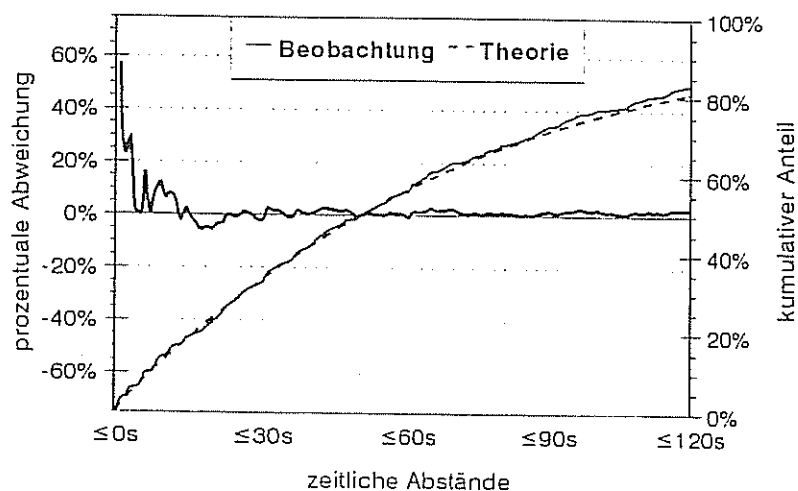
Um dieses Resultat deutlicher zu machen, wurden im selben Diagramm die jeweiligen prozentualen Abweichungen zwischen Beobachtung und Theorie eingetragen. Besonders im ersten Intervall (0s-1s) ist der Überschuß mit fast 60 Prozent beachtlich. Erst bei Meteorabständen von mehr als 12 Sekunden stimmen Theorie und Beobachtung wieder gut überein. Ist dies der Nachweis, daß schwache Meteorhäufungen doch vorhanden sind, wenn auch auf viel kürzeren Zeitskalen? Ein Beweis ist es leider noch nicht, zumindest jedoch ein deutliches Indiz dafür. Der Grund ist beim immer noch unzureichenden Beobachtungsmaterial verbunden mit möglichen Restfehlern in der Auswertung zu suchen. Wie Tabelle zeigt, beruht gerade der interessante Teil vom Diagramm 4 auf sehr wenigen Beobachtungen. 57% Überschuß bedeuten lediglich, daß 11 anstatt von 7 erwarteten Meteorpaaren innerhalb einer Sekunde auftraten. Die Unsicherheit auf Grund kleiner Zahlen ist also sehr hoch. Zusätzlich beträgt die zeitliche Auflösung der Videobeobachtungen generell nur eine Sekunde, es sind also bei einzelnen Ereignissen durchaus Zeitbestimmungsfehler bis zu einer Sekunde möglich. Schließlich darf nicht vergessen werden, daß alle zeitlichen Abstände zuvor auf eine konstante Meteorrate umgerechnet wurden, wobei die reale Rate natürlich nur gen'aert bekannt war. Auch von dieser Seite konnten also Fehler in die Auswertung einfließen.



Abstand zwischen 2 Meteoriten	beobachtete Anzahl	theoretische Anzahl	Abweichung in %
1 s	11	7	+57
2 s	14	11.6	+21
3 s	21	16.1	+30
4 s	21	20.5	+ 2
5 s	25	24.9	+ 0
6 s	34	29.3	+16
7 s	34	33.5	+ 1
8 s	41	37.8	+ 8
9 s	47	41.9	+12
10 s	49	46	+ 7
11 s	54	50	+ 8
12 s	57	54	+ 6
13 s	57	57.9	- 2

## Zeitliche Abstände zwischen zwei Meteoriten aus Videobeobachtungen am 11/12. August 1993

Diagramm 4:



Abschließend bleibt zu bemerken, daß sich die Videobeobachtung generell ausgezeichnet zur Untersuchung von Meteorhäufungen eignet, wie diese erste Analyse beweist. Sie liefert genauere Ergebnisse als visuelle Beobachtungsmethoden und ermöglicht detailliertere Untersuchungen an Abstandsverteilungen. Sobald umfangreicheres Datenmaterial vorliegt, werden weitere Untersuchungen folgen, die dann hoffentlich auch auf Sekundenniveau eindeutiger Aussagen zu Meteorhäufungen zulassen.

### Literatur:

- [1] Molau, S. (1992), Murphy's Effekt bei der Meteorbeobachtung?, Mitteilungen des Arbeitskreises Meteore Nr. 140, 5-8.
- [2] Molau, S. (1993), MOVIE – Meteor Observation with Video Equipment, Proceedings of the International Meteor Conference 1993, 71-75
- [3] Molau, S. (1994), MOVIE – Analysis of Video Meteors", Proceedings of the International Meteor Conference 1994, im Druck

Ein Mathematiker hätte die gleiche Lösung sicherlich mit etwas Nachdenken aus den Formeln hergeleitet. Für einen Informatiker ist es jedoch viel einfacher, schnell einmal 10 000 Meteore im Computer zu simulieren und ihr Verhalten zu überprüfen, als trockene mathematische Umformungen vornehmen zu müssen.

## Die Halos im Oktober

von Gerald Berthold, Chemnitz

Im Oktober wurden an 25 Tagen (80.6%) 329 Sonnenhalos und an 10 Tagen (32.3%) 75 Mondhalos beobachtet.

Das haloreiche Jahr 1994 setzte sich auch im Oktober fort. Die Haloaktivität lag nur unbedeutend unter der der Vormonate. Das Halogeschehen war ausgeglichen. Zur Monatsmitte, genauer am 18./19., traten die meisten Haloerscheinungen auf; an der Sonne wie auch am Mond. Den Höhepunkt bildete dabei das Mondhalophänomen am Abend des 18., als 22°-Ring, beide Nebenmonde, umschriebener Halo, der (nur mit zeitlichen Lücken, aber im Prinzip vollständige) Horizontalkreis sowie rechter 120°-Nebenmond auftraten. Die drei Brechungshalos waren mehr oder minder farbig, i.B. der Teil des umschriebenen Halos im Sektor *d* des kleinen Ringes. Aber auch die Nebenmonde zeigten ein deutliches Rot mit sich anschließender gelb/blauweißer Färbung. Der fast volle Mond stand so hoch, daß sich die Nebenmonde weit außerhalb des umschriebenen Halos befanden. Bemerkenswerterweise waren die Nebenmonde recht hell, was der Theorie nach eigentlich nicht sein sollte. Dieses Phänomen wurde von Sirko Molau, Wolfgang Hinz und Gerald Berthold beobachtet. Leider hatte keiner seinen Fotoapparat dabei. Kurz vor Mondaufgang zeigte sich schon eine helle und ausgesprochen farbige 22°-Nebensonne, was auf hohe Kristallqualität schließen ließ. Ach andere Beobachter sahen an diesem Abend farbige Mondhalos – von Braunschweig, Kaiserslautern, Schneeberg über Chemnitz bis nach Pirna und Dresden.

Der 19. und 28. brachten die meisten Sonnenhalos mit 35 bzw. 36 Haloerscheinungen. Am 28. traten die beiden einzigen Sonnenhalophänomene auf. Um die Mittagszeit zeigten sich den Beobachtern W. Hinz und G. Berthold in Chemnitz je fünf Haloarten. Besondere Erscheinungen traten allerdings nicht auf. Claudia Hetze sah die gleichen Halos, dennoch kam kein Phänomen zustande, da der Zirkumzenitalbogen und der 46°-Ring nur 3 Minuten andauerten und die Nebensonnen erst 7 Minuten später dazukamen.

Im Ausland wurden 42 Halos beobachtet. Vorwiegend von G. Röttler und J. Rendtel in Almeria/Spanien. Auf dem Hin- und Rückflug konnte J. Rendtel vom Flugzeug aus, neben dem 22°-Ring und linker Nebensonne mit sich anschließendem Horizontalkreis, beide Male auch die Untersonne und dazu einmal die linke Unternebensonne sehen. Zusätzlich ergaben sich somit 3 Halotage, die jedoch für unser Beobachtungsgebiet ohne Berücksichtigung bleiben und nur in die Jahresauswertung mit eingehen.

Beobachterübersicht Oktober 1994																				
KKG	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	1)	2)	3)	4)
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30					
0802						3	X			2	2	1	X	1			9	5	4	7
3403				1	3	4		2		6	3	4					25	8	0	8
1004					3					3	1	2	1	2	2		14	7	1	7
4804				1													6	4	0	4
3306				1		2				1		2		2			5	4	0	4
5206																	0	0	0	0
0208				2		4		1 2	1	2	1	2		1	3		23	12	1	12
0408						2		1 1	X	3	3	1		X			11	7	5	9
0908		1	3	2	2	2		4 2	4	1	2	2		1	1	8	47	19	3	19
1508																	0	0	0	0
2408																	0	0	0	0
2608						1	X			3	1				4		11	5	2	6
2908										2	2	1	3				13	8	2	8
3808			5		6			3 2	2	3	4	1		1	3		47	17	3	17
4308		2	1	1		2		1 1	2	3	4	X		2	1	7	23	11	3	12
4408				2		1	1			1	1				5		12	7	2	7
4508					1					1	2						3	2	0	2
4608																	5	1	0	1
5108		1						1	2	X				2	6	1	18	8	2	10
2009						3	4		1		X	3		1			14	6	3	7
5009				2	7	2		1			1	2				2	21	9	0	9
2310					4											2	4	1	0	1
22//										2	1	2	2				15	7	0	7
28//										2							3	2	0	2

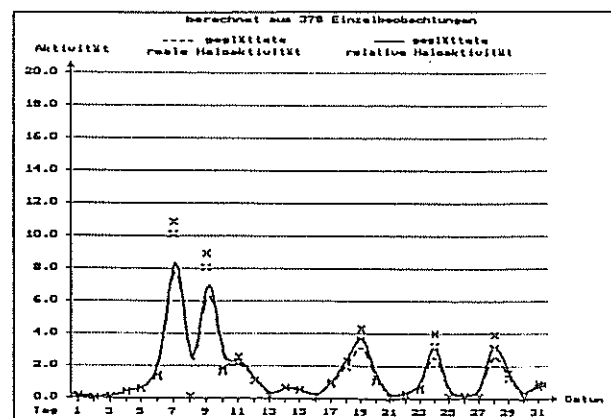
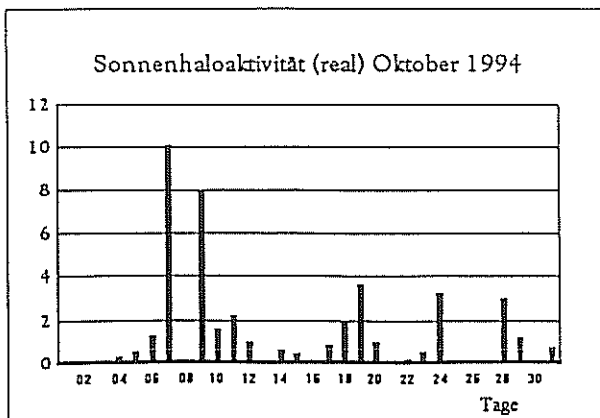
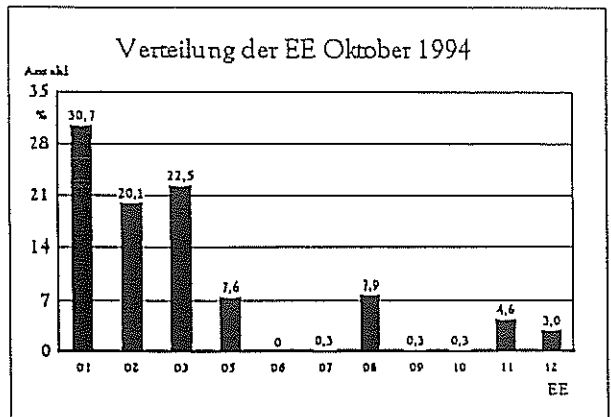
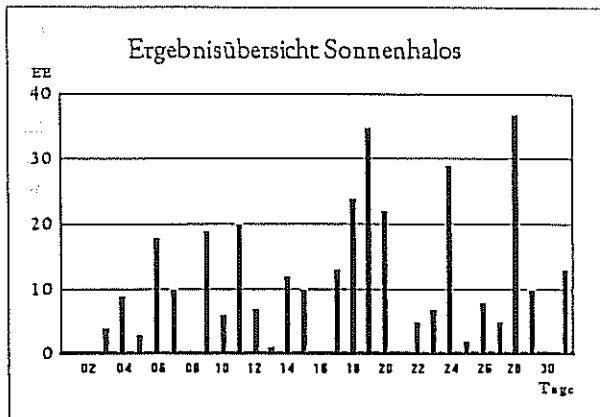
1) = EE (Sonne) 2) = Tage (Sonne) 3) = Tage (Mond) 4) = Tage (gesamt)

Hinweis: Alle Halobeobachter erhalten mit dieser Ausgabe von MM den ab 1. 1. 1995 gültigen Haloschlüssel. Aktualisiert wurden lediglich die EE > 33 (siehe MM Nr. 8/1994 S. 13/14).

Weitere Besonderheiten des Halogeschehens im Oktober:

- 06. zwei Parrybögen in Chemnitz und Markleeberg (KK38 und KK 46)
- 07. 22°-Ring, hell, vollständig, über eine Dauer von 6 Stunden(!), in Potsdam (KK10)
- 07. 18°-Ring in Almeria/Spanien (KK22)
- 09. 50minütige Lowitzbögen in Mainz (KK50)
- 09. Parrybogen in Heidelberg (KK23)
- 22. 9°-Ring am Mond in Braunschweig, 20 Minuten (kA) in den Sektoren *d – e – f – g!* (KK08)

Ergebnisübersicht Sonnenhalos Oktober 1994																									
EE	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	ges								
	2	4		6	8	10	12	14		16	18	20	22	24		26	28	30							
01		3	1	1	7	4	3	1	3	5	2	2	1	5	13	9	5	5	11	3	3	8	3	3	101
02			3	1	2	1	3	2	7	1	1	5	5	4	7	4		7	1	1	5	1	5	66	
03				1	3	2	4	2	6		2		5	9	10	5	1	6	1	4	1	5	2	5	74
05		1	1	2	2		1	4		1	1		1	2		1	6	2						25	
08					1																				0
07					1																				1
08						2			3	1	3	3	2	4	2	3		1			2				26
09					1																				1
10																					1				1
11			2		1	1	1	1				3									5	1			15
12			2			1									2						5			10	
	0	4	3	9	16	20	1	10	13	35	0	7	2	5	10	13									320
	0	0	9	16	0	5	7	12	0	23	22	5	29	8	36	0									



Erscheinungen über EE 12

<u>Sonne:</u>			<u>Dt EE KKG</u>			<u>Dt EE KKG</u>			<u>Dt EE KKG</u>			<u>Mond:</u>			<u>Dt EE KKG</u>			<u>Dt EE KKG</u>		
	06	27	3808		09	14	5009		10	14	2009		18	13	0908		18	19	3808	
	06	27	4608		09	15	5009		18	27	3403		18	13	3808		18	19	4408	
					09	27	2310						18	13	4408					
	07	13	1004										18	19	0908		22	31	0802	
									28	13	0908									

## Auswertung von Halobeobachtungen mit dem Programm "HALO"

von Gerald Berthold, Chemnitz

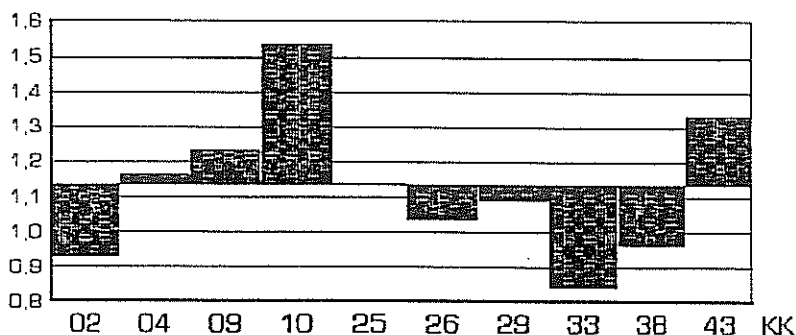
*In den Jahren 1986 - 1994 (Sept.) wurden der SHB rund 30.000 Beobachtungen von Haloerscheinungen gemeldet. Soweit der Stand der momentan erfaßten Daten. (1979 - 1985 müssen noch eingegeben werden, aber vom Datenumfang sind diese Jahre bei weitem nicht so komplex wie die 9 bereits erfaßten.) Welche Aussagen lassen sich mit diesem Material treffen?*

Mit Hilfe von Sirko Molaus exzellentem Programm lassen sich die Daten nach allen möglichen Gesichtspunkten auswerten. Welche Auswertungen sind sinnvoll? Die Fragen kann man insofern vorher klären, indem man sich überlegt, was theoretisch zu erwarten wäre. Dadurch lassen sich die gewonnenen Ergebnisse interpretieren und im Nachhinein präzisieren. Wichtig dabei, daß man zur Auswertung nur "brauchbare" Daten verwendet; das heißt aus dem Dickicht der Gesamtrohdaten geeignete, gewissen Parametern entsprechende Daten herausselektiert. Dazu muß man erst einmal das Datenmaterial analysieren.

42 Beobachter meldeten 1986 - 1994 ihre Daten der SHB; nur 10 Beobachter sind in diesen 9 Jahren permanent dabei gewesen oder haben mindestens 1.500 Beobachtungen beigetragen. Die Daten dieser 10 Beobachter entsprechen rund 60% des Gesamtdatenmaterials und soll in diesem Fall für die Auswertungen erhalten. Im Folgenden soll sich alles um den Auswertepunkt "Helligkeit" drehen und als Beispiel für weitere, sinnvolle Auswertungen dienen (siehe Schluß).

Mit der Auswertung über zwei Parameter (H und KK) erhält man die Aufteilung sämtlicher Helligkeitsangaben auf 0, 1, 2 und 3. Daraus ergeben sich die Helligkeitsprofile der einzelnen Beobachter und man kann die absoluten Helligkeiten der einzelnen Beobachter berechnen. daraus ergibt sich auch die Gesamtdurchschnittshelligkeit aller Halos für diese 10 Beobachter. Diese beträgt 1.13. Daraus lassen sich die Abweichungen der einzelnen Beobachter von diesem Mittelwert errechnen. Grafik 1 zeigt das Ergebnis.

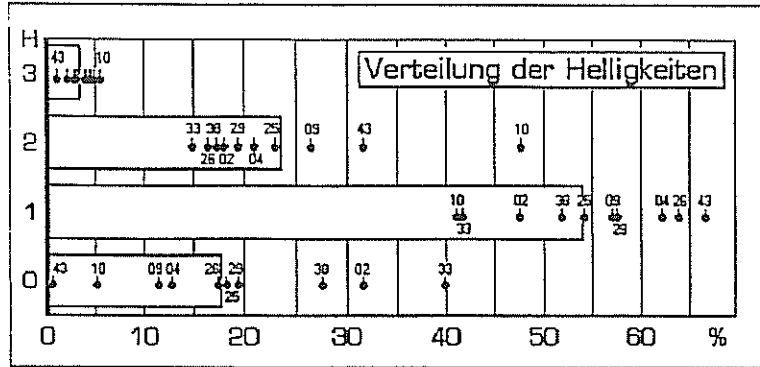
Abweichung von der durchschnittlichen Gesamthelligkeit



Leicht sieht man, daß die Helligkeitsschätzung von Halos eine sehr individuelle, vom eigenen Empfinden her quantifizierbare Angelegenheit ist. Somit hat jeder Beobachter seinen eigenen Wert, den er – einmal für sich "geeicht" – Jahre beibehält. Doch auch dieser Wert ist über die Zeit nicht konstant. Ein beginnender Beobachter muß erst einmal einen Maßstab für diese optischen Erscheinungen finden, während der erfahrenere Beobachter weiß, was er an Helligkeiten von Haloerscheinungen zu erwarten hat. Die obersten und untersten Grenzen abzustecken ist da nicht so schwierig, doch auf Dauer möglichst homogen zu differenzieren, schon komplizierter. Treten lange Zeit nur schwache Halos auf, neigt der Beobachter bei helleren EE's zu "Überschätzungen" und umgekehrt. Doch über eine angemessenen lange Dauer mitteln sich die Inhomogenitäten heraus und man erhält eben jenen beobachterspezifischen Wert.

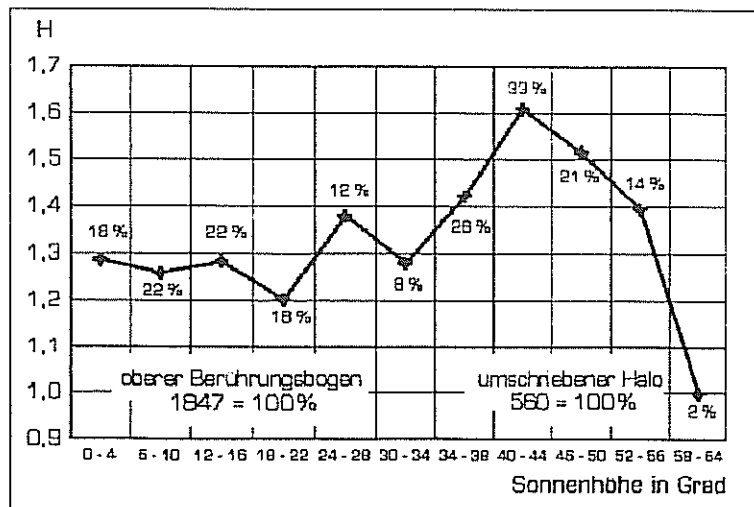
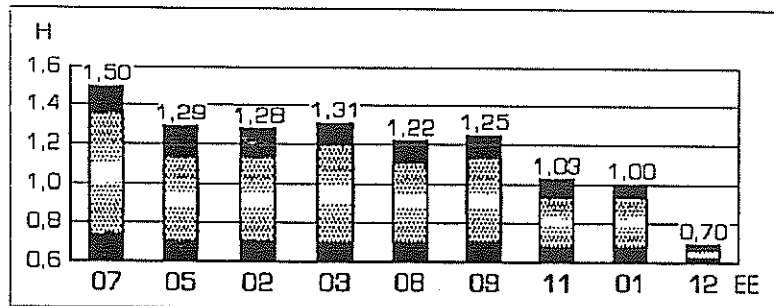
Ein Grund für die Verschiedenheit dieser Werte kann die unterschiedliche Handhabung der Helligkeitsangabe sein. So wäre es möglich, daß der eine Beobachter die Helligkeit nimmt, welche er beim Beginn der Haloerscheinung festgestellt hat, während der andere Beobachter die maximal erreichte Helligkeit der Haloform angibt. Ein dritter Beobachter wichtet vielleicht und schätzt die scheinbar durchschnittliche Helligkeit. Dies wäre sicherlich die exakteste aber auch schwierigste Methode, da man dann die Haloform über die gesamte Sichtbarkeitsdauer verfolgen müßte und aus einigen Zwischenschätzungen oder einfach gefühlsmäßig einen Wert festzulegen.

Optimal ist die zweite Methode, da dann auch die oberen möglichen Werte ausgelotet werden. Die durchschnittliche Verteilung aller Helligkeitsangaben zeigt Grafik 2.



Während sich die Abweichung der Beobachter bei der Durchschnittshelligkeit noch in Grenzen hält, gehen die Auffassungen bei der Differenzierung der Helligkeiten etwas weiter auseinander. Am weitesten streuen die Werte bei der Helligkeitsangabe 0 und werden immer kleiner, je heller die Haloerscheinungen werden. Am dichtesten beieinander liegen die Meinungen der Beobachter bei der Helligkeitsangabe 3. Allgemein kann festgestellt werden, daß drei Viertel aller Haloerscheinungen kaum sichtbar oder sichtbar, also eher unauffällig und nur ein Viertel gut sichtbar oder sehr gut sichtbar sind.

Interessant ist auch der Vergleich der relativen Intensitäten der einzelnen Haloarten untereinander, was Grafik 3 deutlich machen soll.



Bemerkenswert ist die Tatsache, daß die 22°-Nebensonnen (erwartungsgemäß) fast gleichhell sind und nur rund 1% vom gemeinsamen Mittelwert abweichen, der obere Berührungsbogen dagegen wesentlich schwächer eingeschätzt wird als der umschriebene Halo. Da es sich bei beiden Erscheinungen eigentlich um ein und dieselbe handelt und nur durch die Sonnenhöhe unterschieden wird, sollte man untersuchen, wie sich die Helligkeit mit der Sonnenhöhe verändert. Das Ergebnis ist in Grafik 4 wiedergegeben.

Trotz einiger Schwankungen ist der Trend zur Helligkeitszunahme mit steigender Sonnenhöhe erkennbar. Das Helligkeitsmaximum liegt bei 40 bis 50 Grad. Der starke Helligkeitsabfall bei 60 bis 65 Grad Sonnenhöhe ist wahrscheinlich unreal, da die Anzahl der beobachteten Fälle sehr gering ist – nur 2% aller umschriebenen Halos (diese Sonnenhöhe wird in Deutschland ja nur an ein paar Tagen im Jahr erreicht). Nun kann man die gleichen Untersuchungen mit den anderen Haloerscheinungen vornehmen. Die theoretischen Vorüberlegungen würden für die folgenden Erscheinungen ergeben:

- für die 22°-Nebensonnen müßte die Helligkeiten mit steigender Sonnenhöhe abnehmen und das Helligkeitsmaximum müßte bei wenigen Grad über dem Horizont liegen.
- für den Zirkumzenitalbogen müßte die Helligkeit von 7° über dem Horizont beginnend langsam steigen um bei einer Sonnenhöhe von 22° das Maximum zu erreichen und dann bis 32° wieder abzunehmen um dann wieder ganz zu verschwinden.
- Der Helligkeitsverlauf der oberen Lichtsäule müßte ähnlich dem der Nebensonnen sein.

Hier in kurzen Stichpunkten die Ergebnisse:

Der Helligkeitsverlauf der Nebensonnen ist trotz der hohen Anzahl der Ereignisse (rund 8.000 Nebensonnen mit Helligkeitsangaben) sehr starken Streuungen unterworfen. Bei einer Aufgliederung der Sonnenhöhe in 2°-Intervalle ergibt sich kein eindeutig linearer Verlauf der Helligkeitsentwicklung, sondern gleicht eher einem ständigem Auf und Ab. Selbst zwischen linker und rechter Nebensonne ist keine identische Kurve festzustellen, ja teilweise ist sie eher gegenläufig. Auf eine grafische Darstellung möchte ich hier verzichten, da diese wenig aussagefähig scheint. Faßt man nun je 4 Intervalle zu einem zusammen, erhält man bis 46° Sonnenhöhe 6 größere, 8°-Intervalle. Da ab 48° Sonnenhöhe die Anzahl der Nebensonnen stark abnehmen, ist das 7. Intervall größer als die anderen und umfaßt 14°. Tabelle 1 zeigt die Anzahl der Nebensonnen in den jeweiligen Grobintervallen sowie deren durchschnittlichen Helligkeiten.

Sonnenhöhe in Grad	Anzahl (N)	Durchschnitts- helligkeit
00 - 06	1.080	1.23
08 - 14	2.500	1.31
16 - 22	2.150	1.36 (max)
24 - 30	1.200	1.28
32 - 38	600	1.22
40 - 46	300	1.23
48 - 60	160	1.02 (min)

Die Ursache, dafür daß das Helligkeitsmaximum scheinbar erst bei einer Sonnenhöhe von 16 bis 22 Grad auftritt, könnte mit dem Lichtverlust durch Dunst in Horizontnähe zusammenhängen. Das scheinbare, der theoretischen Erwartung entsprechende Minimum der Helligkeit im letzten Sonnenhöhenintervall kann allerdings nur mit Vorsicht angenommen werden, da die Anzahl der Nebensonnen gering ist und es trotz der großen Sonnenhöhe doch Fälle zu geben scheint, wo sogar Helligkeit 3 erreicht wurde. Dennoch ist erstaunlich, daß auch bei größeren Sonnenhöhen die Durchschnittshelligkeit nicht in stärkerem Maße zurückgeht.

Die gleiche Art der Auswertung ergibt für den Zirkumzenitalbogen die Werte in Tabelle 2:

Sonnenhöhe in Grad	Anzahl (N)	Durchschnitts- helligkeit
00 - 06	27	1.04
08 - 10	75	0.97
12 - 14	180	0.95 (min)
16 - 18	384	1.11 (max)
20 - 22	374	1.02
24 - 26	209	1.01
28 - 32	61	1.00

Die 27 vermeintlichen ZZBs unter 6° Sonnenhöhe sind mit großer Wahrscheinlichkeit fehlgedeutete *d*-Segmente des 46°-Rings oder der obere Kontaktbogen des 46°-Ringes, denn der Theorie nach entsteht der Zirkumzenitalbogen erst bei Sonnenhöhen über 7°. Somit ist die zugehörige Helligkeit für dieses Intervall hier ohne Bedeutung. Der Helligkeitsverlauf der übrigen Intervalle entspricht ungefähr den Erwartungen, wenn auch das Maximum der Helligkeit bei rund 18° zu liegen scheint.

Schließlich in Tabelle 3 noch die Werte für die obere Lichtsäule:

Sonnenhöhe in Grad	Anzahl (N)	Durchschnitts- helligkeit
minus 10 - 06	58	1.33 (max)
minus 04 - 02	263	1.32
00 - 02	804	1.27
04 - 06	393	1.17
08 - 10	177	1.14
12 - 16	80	1.18
18 - 24	27	0.85 (min)

Relativ ungewöhnlich scheint, daß das Maximum der Helligkeit der oberen Lichtsäule bei negativen Sonnenständen auftritt. Das wahre Helligkeitsmaximum wird bei –2 bis 0 Grad liegen. Zum einen ist die Blendwirkung der Sonne ausgeschaltet, aber es treffen immer noch ausreichend Sonnenstrahlen auf die hohen Cirruswolken. Bei Sonnenhöhen über 25° werden praktisch keine Lichtsäulen mehr gesehen.

Abschließend noch einige Anregungen für interessante Auswertungen, welche ebenfalls mit dem Programm HALO vorgenommen werden könnten:

- Jahreszeitliches Auftreten der einzelnen Haloarten
- Tagesgang einzelner Haloarten
- der Schlüsselpunkt DD, die Halodauer, ist ebenfalls wie die Helligkeit für eine umfangreiche Auswertung geeignet (einzelne Haloarten – Durchschnittsdauer, Jahresgang der Halodauer einzelner Haloarten usw.)
- das ganze Gebiet der Frontenzugehörigkeit/Dauer bis Niederschlag – jahreszeitlich, beobachterspezifisch, nach Haloaktivität u.a.
- Lichtsäulenhöhe in Abhängigkeit von der Sonnenhöhe
- Aktivitätskurven von Einzelbeobachter (langzeitlich) – Korrelationen, Abweichungen, Charakteristika – Grundlage für Auswertung einer (eventuellen) Langzeitperiodizität. (Dazu sind noch viele Jahre nötig, um eine gesicherte Aussage zu treffen; die 15 SHB-Jahre reichen dafür noch nicht.) G. Stemmlers Material (42 Jahre) müßte dahingehend erfaßt und ausgewertet werden.

Drei Sonnen sah ich am Himmel stehn,  
Hab lang, und fest sie angesehn:  
Und sie auch standen da so stier,  
Als wollten sie nicht weg von mir.  
Ach, meine Sonnen seid ihr nicht!  
Schaut andern doch ins Angesicht!  
Ja, neulich hatt ich auch wohl drei;  
Nun sind hinab die besten zwei.  
Ging nur die dritt erst hinterdrein!  
Im Dunkeln wird mir wohler sein.

Gefunden von Holger Lau in: Lied Nr. 23 aus "Die Winterreise" von Franz Schubert nach einem Liederzyklus von Wilhelm Müller op. 89 D 911 1827 vollendet

## AKM-Seminar und Mitgliederversammlung

Es sei an dieser Stelle noch einmal an Seminar und Mitgliederversammlung des AKM e.V. am 18./19. März 1995 in Kirchheim (Thür.) erinnert. Wer seine Anmeldung noch nicht abgeschickt hat, sollte dies bis zum 10. Januar 1995 erledigen. Anmeldungen bitte an Wolfgang Hinz, Otto-Planer-Str. 13, 09131 Chemnitz.

## Titelbild

Zum Stichwort "Video-Meteorbeobachtung" haben wir hier ein Kompositbild mehrerer Perseiden, die mit der MOVIE-Apparatur von Krampfer aus während der Perseiden 1994 (12./13.8., 2102-2227 UT) festgehalten wurden. Die Schwärzung der Spuren ist nicht unmittelbar als Helligkeitsmaß zu interpretieren. Rechts oberhalb der Mitte befindet sich Wega, oben links Deneb, und unten links Atair. (Bild von Sirko Molau.)

## Urlaubsangebote für AKM-Mitglieder

von Ina Rendtel

In den letzten Tagen erreichten uns zwei Angebote über (Astro-)Ferien im Ausland.

- Ferien in *Mid-Wales (UK)*: Wahlweise Bed & Breakfast oder Miete eines Caravans / Bungalows (tagesweise oder wöchentlich) sowie Nutzung eines 16"-Teleskops auf einem Bauernhof bei Welshpool, Mittelwales
- Ferien über den Astro-Klub "Leo Brenner" auf der *Insel Mali Losinj (Kroatien)* für Einzelreisende und Gruppen. Dieses Programm ist mehr für Einsteiger und Kinder gedacht, mit Vorträgen und Beobachtungen an kleinen Instrumenten
- Am Observatorium *Puimichel (Frankreich)* kann man sein individuelles Programm jetzt nach einem "Baukastenprinzip" zusammenstellen (Verpflegung, Unterkunft, Instrumentennutzung).

Bei Interesse an einem dieser Angebote bitte bei Ina Rendtel melden, damit wir dann mit einer MM die näheren Informationen zuschicken können.

## Beilagen

Zum Jahresbeginn möchten wir mit einer Reihe von Beilagen zu eigenen Aktivitäten Anstoß geben. Dazu gehören Meldebögen für visuelle und fotografische Meteorbeobachtungen, eine aktuelle Meteorstromliste und für Halobeobachter der neue Haloschlüssel. (Wer weitere Meldebögen o.ä. Informationen oder den Haloschlüssel benötigt, kann diese ebenfalls über Ina Rendtel bestellen.)

Wer in der Meteorstromliste einige kleine Ströme gegenüber den Vorjahren vermißt, hat das ganz richtig bemerkt. Für visuelle Beobachtungen gibt es ein bestimmtes Mindest-Aktivitätsniveau, unterhalb dessen keine sinnvollen Daten gewonnen werden können. Dazu werden in den kommenden Monaten noch Einzelheiten folgen.

Das Inhaltsverzeichnis soll beim Nachlesen oder Suchen von Beiträgen im Jahrgang 1994 helfen.

---

**Impressum:** Die "Mitteilungen des Arbeitskreises Meteore e.V. – Informationen über Meteore, Leuchtende Nachtwolken, Halos und Polarlichter" erscheinen in der Regel monatlich und werden vom Arbeitskreis Meteore e.V. (AKM) Postfach 60 01 18, 14401 Potsdam herausgegeben.

Redaktion: Jürgen Rendtel, Gontardstr. 11, 14471 Potsdam

André Knöfel, Saarbrücker Str. 8, 40476 Düsseldorf (für den FK-Teil)

und Wolfgang Hinz, Otto-Planer-Str. 13, 09131 Chemnitz (für den HALO-Teil)

Für Mitglieder des AKM ist 1995 der Bezug der "Mitteilungen des Arbeitskreises Meteore e.V." im Mitgliedsbeitrag enthalten. Der Abgabepreis des Jahrgangs 1995 inkl. Versand für Nicht-Mitglieder des AKM beträgt jeweils 35,00 DM.

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