

Mitteilungen des Arbeitskreises Meteore

Nr. 141

23. Dezember 1992

Arbeitskreis Meteore e.V., PSF 37, O-1561 Potsdam

Beobachtungsergebnisse November 1992

Dt	T _A	T _E	T _{eff}	m _{gr}	ges		Strom		Beob.	Me.	Gruppe A	
					n	HR	n	ZHR			Ort u. Bem.	
02	0241	0448	2.03	6.18	24	17	s 2	2.5	RENJU	P	11157; n 2: ZHR=1.1	
17	1907	0300	4.48	6.50	56	13	s 11	4.0	KNOAN	C	15544; 3 Int.; n 7: ZHR=2.7	
18	1722	2022	2.25	6.26	29	17	s 5	6.2	RENJU	P	11157; n 5: ZHR=5.0; 2 Int.	
18	0024	0330	3.00	6.56	43	13	s 3	1.0	KNOAN	C	15544; 2 Int.; n 6: ZHR=1.9	
19	2250	0430	5.27	6.57	97	17	s 11	2.1	KNOAN	C	15544; 3 Int.; n 10: ZHR=2.0	
20	0307	0454	1.30	6.27	16	16	s 0	0.0	RENJU	P	11157; n 0: ZHR=0.0	
21	1700	1833	1.45	6.22	12	11	s 3	8.2	RENJU	P	11151; n 4: ZHR=9	
25	1640	2200	4.46	6.25	43	13	s 4	2.3	RENJU	P	11157; n 8: ZHR=4.4; 3 Int.	
26	1650	1950	2.64	6.27	24	12	x 5	6.0	RENJU	P	11151; 2 Int.	
28	1803	2246	2.98	6.18	24	12	x 1	0.5	SCHPA	P	11151; 2 Int.	
28	1804	2345	2.43	6.19	22	13	*	-	SPEUL	P	11151; 2 Int.	
28	2258	0230	3.05	6.34	38	15	x 7	3.3	RENJU	P	11151; 2 Int.	
28	2321	0154	2.33	7.11	56	12	*	-	KOSRA	P/C	11151	
30	2123	0030	3.00	6.18	34	16	x 5	2.8	RENJU	P	11157; 2 Int.	

Dt	T _A	T _E	T _{eff}	m _{gr}	ges		Beob.	Meth.	Gruppe B	
					n	HR			Ort u. Bem.	
08	0331	0351	0.32	6.18	4	18	RENJU	P	11157	

Strombezeichnungen in der Tabelle:

x = Nördl. χ -Orioniden; s = Südl. Tauriden; n = Nördl. Tauriden

Bemerkungen:

* noch keine Mitteilung über Strommeteore

Beobachter im November 1992		h Einsatzzeit	Beobachtungen
RENJU	Jürgen Rendtel, Potsdam	24.90	9
KNOAN	André Knöfel, Düsseldorf	14.46	3
SCHPA	Patric Scharff, Kuhfelde	3.10	1
KOSRA	Ralf Koschack, Weißwasser	2.55	1
SPEUL	Ulrich Sperberg, Salzwedel	2.50	1

Mitteilungen des AKM – Nr. 141 – Seite 2

Von den 5 Beobachtern, die ihre Berichte bis zum 22.12. einsandten, wurden im November in 10 Nächten (15 Einsätze) innerhalb von 40.99 h effektiver Beobachtungszeit (47.51 h Gesamt-Einsatzzeit) zusammen 522 Meteore beobachtet.

Daten der drei Münchner und der zwei Berliner Beobachter vom 28./29. November in Golm liegen noch nicht vor.

Beobachtungsorte im November 1992:

11157 Potsdam, Mark Brandenburg (52.4°N; 13.0°E)

11151 Golm/Zernsee, Mark Brandenburg (52.45°N; 12.9°E)

15544 Teneriffa, Spanien (28°15'N, 16°38'W)

Erklärung der Tabelle auf Seite 1

Dt	Datum des Beobachtungsbeginns (UTC), wie in der VMDB der IMO nach T _A sortiert
T _A , T _E	Anfang und Ende der (gesamten) Beobachtung; UTC
T _{eff}	effektive Beobachtungsdauer (h)
m _{gr}	mittlere Grenzhelligkeit im Beobachtungsfeld
n, HR	Anzahl der Meteore (gesamt) und auf m _{gr} = 6.5 korrigierte stündliche Rate (HR)
n, ZHR	Anzahl der Meteore eines ausgewählten Stromes und auf Zenitposition des Radianten korr. Rate (ZHR) fett sind die ZHR mit kleiner Zenitkorrektur (h _R ≥ 30°) und m _{gr} ≥ 5.7 ^m angegeben übrige Werte schon wegen dieser Korr. unsicher und dünn bzw. klein gedruckt
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,...
Gruppe A/B	A: Gesamtkorrekturfaktor C der HR < 1; bei B: C > 1

Leoniden 1992

Beobachtungen aus dem AKM, zusammengestellt von Jürgen Rendtel, Potsdam

Angesichts der Mondphase waren kaum umfassende Daten zu erwarten. André Knöfel hielt sich auf Teneriffa auf, wo er wenigstens gutes Wetter vorfand und etwas vom Strommaximum zu Gesicht bekam. Hier die Übersicht:

Datum	Periode (UT)	h _{Rnd}	n _{Leo}	ZHR	Beobachter
Nov 18	0202-0300	24°	3	8.9	KNOAN
Nov 19	0024-0200	8°	2	8.0	KNOAN
Nov 19	0200-0330	28°	10	14.0	KNOAN
Nov 20	0030-0300	16°	4	5.5	KNOAN
Nov 20	0300-0430	42°	7	8.0	KNOAN
Nov 20	0307-0454	55°	4	4.6	RENJU

Beobachtungshinweise für Januar

aus *Observers' Notes in WGN* zusammengestellt von Jürgen Rendtel

Der Zeitpunkt des Quadrantiden-Maximums 1992 paßte perfekt zum europäischen Beobachtungsfenster, denn es trat am 4. Januar in der zweiten Nachthälfte deutlich vor der Morgendämmerung auf. Dazu handelte es sich um eine mondlose Nacht. Am Jahresanfang 1993 sind die Bedingungen leider nicht so günstig. Bereits am 1. Januar ist der Mond im ersten Viertel, stört also über lange Teile der Nacht. Normalerweise würde man das Maximum nach dem Schaltjahr diesmal am 3. Januar gegen 10 h UT erwarten. Frühere Ereignisse, nicht zuletzt auch das Peak 1992, weisen jedoch auf Schwankungen um ± 5 h hin, so daß sogar ein Peak gegen 5 h UT am 3. Januar im Bereich des Möglichen ist. Allerdings soll der ungünstigere Fall, ein Maximum um 15 h UT, nicht verschwiegen werden. Dann wäre kaum etwas Nennenswertes zu erwarten: Die Zunahme der Aktivität am 3. Januar morgens würde noch recht bescheiden ausfallen, und abends bei rund 10° Radiantenhöhe und schon wieder rasch absinkender Rate (plus Mond!) wäre so gut wie nichts bemerkbar. Lassen wir uns also überraschen!

Radiant: (Jan.03) $\alpha = 230^\circ$, $\delta = +49^\circ$; $r=2.1$; $V_\infty = 41 \text{ km/s}$

Die Coma Bereniciden sind bereits seit Mitte Dezember zu verfolgen. Die Aktivität ist nicht außergewöhnlich, doch fallen die mit 65 km/s in die Atmosphäre eindringenden Partikel auf. Es fehlen noch Daten über die Aktivität dieses Stromes. Mögliche Strommeteore bitte in Karten eintragen und danach auswerten.

Radiant:

Datum	α	δ	Datum	α	δ
Jan 06	191°	$+19^\circ$	Jan 16	199°	$+16^\circ$
Jan 11	195°	$+18^\circ$	Jan 21	203°	$+15^\circ$

Die δ -Cancriden gehören zu den ekliptikalen Strömen mit relativ geriger Rate und offenbar komplexer Radiantenstruktur. Daher sind Kartenbeobachtungen gefragt, und bei der Zuordnung muß man sich die relativ große Ausdehnung des Radianten von rund 20° vor Augen halten. Daher auch ein Blickfeld mit Zentrum möglichst nicht weiter als 30° vom Radianten entfernt auswählen.

Koordinaten des Radianten in α, δ und x, y auf Karte 8 des Atlas Brno

Datum	α	δ	x	y	Datum	α	δ	x	y
Jan 05	116°	$+22^\circ$	288	236	Jan 20	130°	$+19^\circ$	237	216
Jan 10	121°	$+21^\circ$	269	228	Jan 25	134°	$+18^\circ$	223	210
Jan 15	125°	$+20^\circ$	252	222					

Die rationelle Erfassung visueller Meteorbeobachtungen in Datenbanken

von Thomas Rattei, Dresden

Abstract: Eine an der Radebeuler Volkssternwarte 'Adolph Diesterweg' realisierte Möglichkeit zur Erfassung visueller Meteorbeobachtungen an einem Personal Computer mit Hilfe des Grafischen Tablett K 6405 sowie nachfolgende Auswertungen werden vorgestellt. Die verwendete Datenbankstruktur wird erläutert.

1. Einleitung

Die visuelle Beobachtung von Meteoren ist schon immer die am meisten verbreitete und quantitativ ergiebigste Methode auf diesem Sektor der Amateurastronomie. Die Beobachtungsnächte unter dem gestirnten Himmel mit ab und zu aufblitzenden Sternschnuppen gehören zweifellos zu den eindrucksvollsten Erlebnissen des meteorinteressierten Sternfreunds. Nicht ganz so erhehend ist aber vielfach der Gedanke an die nachfolgende Auswertung, deren Aufwand mit der Anzahl der gesichteten Schnuppen leider in einem vertrackten Zusammenhang steht.

So ist der Gedanke an Erleichterungen beim Auswertungsvorgang sicher jedem Beobachter schon öfter durch den Kopf gegangen. Eine Reihe von ernsthaften Projekten auf diesem Gebiet gibt es derzeit, beispielsweise die computergestützte Beobachtung von Sirko Molau, Mirko Nitschke *et al.* Leider sind alle mir bekannten Projekte nicht in der Lage, den gesamten Datenumfang einer visuellen Beobachtung zu erfassen und sind teilweise auch nicht besonders handlich (der Transport des PC auf die Lausche dürfte o.g. Sternfreunden länger im Gedächtnis bleiben...).

Auch in der Arbeitsgruppe Meteore unserer Radebeuler Volkssternwarte gibt es seit geraumer Zeit Versuche zum Computereinsatz bei der visuellen Beobachtung mit folgenden Hauptzielen:

- Erleichterung der 'normalen' Auswertung (bis zum VMDB-Meldebogen)
- Ermöglichung 'spezieller' Auswertungen (Untersuchungen auf Farbe, Nachleuchten, Radiantenstrukturen etc.)
- Erhöhung der Objektivität bei der Auswertung (besonders bei der Stromzuordnung)

Unsere Versuche in den letzten Jahren sind teilweise bei Seminaren und in MM vorgestellt worden, aus ihnen resultieren einige Erfahrungen. So ist es wohl kaum möglich und sinnvoll, während der Karten-Beobachtung (Plotting) den Beobachter mit Rechentechnik zu umgeben. Im Gegenteil - die Beobachtungshilfsmittel sollten ausgesprochen konventionell und einfach bleiben, denn nur dann ist man bei kurzfristigen Änderungen der Wetterlage schnell beobachtungsbereit. Bei langwierigen Vorbereitungsphasen verliert man schnell die Lust auf die Beobachtung. Außerdem steigt mit jeder technischen Einrichtung die Havarieanfälligkeit.

Aus diesen Gründen besteht unsere Beobachtungsausrüstung nach wie vor aus Karte, Meteorliste, Bleistift, Taschenlampe und Kaffeetasse. Erst nach der Beobachtung setzt das im folgenden geschilderte Projekt mit aller HighTech ein.

2. Die Datenerfassung

Nach der Beobachtung liegt eine Reihe von Material vor, das in eine computergerechte Form zu bringen ist. Das sind zum einen Datenlisten, wie Beobachtungsprotokolle mit Notizen zu den Beobachtungsbedingungen und Pausenzeiten etc., Meteorlisten u.a. mit Zeit- und Helligkeitsangaben der gesichteten Meteore sowie Meteorkarten mit den Bahneintragungen (sog. Plottings) sowie bei höherer Aktivität der großen Ströme Rollen mit Meteorzählungen (sog. Countings).

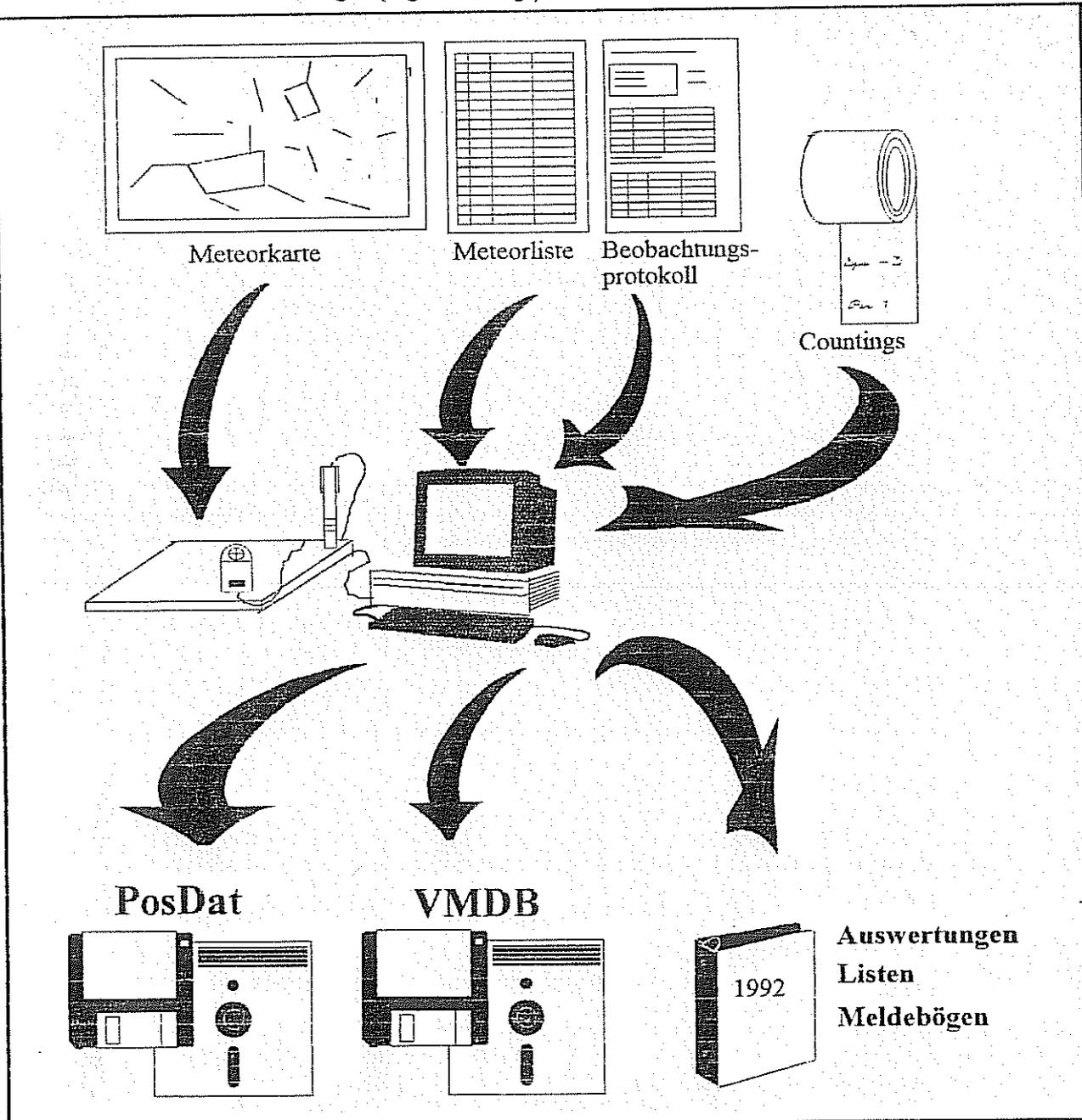


Abb.1 Die Daten der Meteorkarten werden am grafischen Tablett ausgemessen; Meteorlisten, Beobachtungsprotokolle und Rollen erfasst man an der Tastatur. Nach vollständiger Erfassung sind vielfältige Konvertierungen, Ausgaben und Auswertungen möglich.

Erfassung der Meteorkarten

Die Erfassung der Bahneintragungen auf den gnomonisch verzerrten Meteorkarten stellte ganz eindeutig das Hauptproblem dar. Ohne besondere Hilfsmittel gibt es nur einen Weg, und der ist sehr zeitraubend. Dazu werden alle Bahneintragungen mit dem Lineal vermessen und die gewonnenen x, y -Koordinaten in den Rechner getippt. Eine Fleisäufgabe, die wohl niemand freudig für größere Datenmengen übernehmen wird. Auf diesem Wege haben wir unsere '91er Daten erfaßt.

Unsere Lösung ist an dieser Stelle um Größenordnungen schneller, leider aber auch an recht teure Technik gebunden - ein grafisches Tablett. Ein solches Zusatzgerät wird häufig an CAD-Arbeitsplätzen verwendet und sendet die Position eines angeschlossenen Meßstiftes oder einer Meßlupe über die serielle Schnittstelle an den Rechner. Auf diesem Wege ist es möglich, die Meßwerte ohne Ablesen und Eintippen direkt in Form einer Datei zu gewinnen, und das sehr zeitsparend. Unser Grafisches Tablett stammt aus dem Hause Robotron und trägt die Typenbezeichnung K 6405, es ist im Gegensatz zu anderer realsozialistischer Mikroelektronik ohne weiteres an einem PC einsetzbar. Die erreichbare Genauigkeit beträgt 0.05 mm (bei exaktester Positionierung), wir arbeiten mit 0.1 mm Toleranz, was für die Digitalisierung visueller Meteorbeobachtungen völlig ausreicht.

Der notwendige Treiber wurde in Turbo Pascal geschrieben, er gibt die eingemessenen Daten (Rektaszension und Deklination der Anfangs- und Endpunkte) verbunden mit den eingegebenen (Meteornummer und Beobachtungscode) in einer Datei aus, die vom Datenverarbeitungsprogramm FoxPro weiterverarbeitet werden kann.

Erfassung der Meteorlisten und Rollenbeobachtungen

Die Daten zu den eingemessenen Meteoren (Helligkeit, Geschwindigkeit, Zeit ... Nachleuchten, Farbe) sowie nicht eingezeichnete Meteore (Countings) werden mit Hilfe von dafür geschaffenen Eingabemasken in die Meteordatei eingefügt. Das geschieht innerhalb des Datenbanksystems FoxPro.

Erfassung der Beobachtungsprotokolle

Die Informationen zum äußeren Rahmen der Beobachtung (Zeiten, Grenzgrößenfelder, Bewölkung, Pausen etc.) werden meist in der Bemerkungsspalte der Meteorlisten oder auf speziellen Beobachtungsprotokollen notiert. Eine Eingabemaske nimmt diese Daten auf und setzt sie in die entsprechenden Werte der Beobachtungsdatei um.

3. Die Dateien zur Speicherung visueller Meteorbeobachtungen - VisDat

Im Verlauf der Datenerfassung, wie im vorangegangenen Abschnitt geschildert, fallen eine Reihe von Meteor- und Beobachtungsdaten an, die in sinnvoller Form zu speichern sind. Um möglichst alle anfallenden Informationen auch zu behalten, haben wir ein der PosDat (Positions-Datenbank der IMO) /3/ ähnliches Format gewählt, dem lediglich einige weitere Spalten hinzugefügt sind. Das hat den Vorteil, daß sich sehr leicht eine PosDat-Datei herstellen läßt.

Die Datenbank haben wir VisDat benannt (Datenbank visueller Meteorbeobachtungen), um der Ähnlichkeit zur PosDat Rechnung zu tragen. Die Struktur dieser Datenbank läßt sich aus Abb. 2 gut erkennen, beide sind durch ein gemeinsames Feld miteinander verknüpft. Jede Beobachtung erhält eine spezifische Buchstabenkombination, von AAA bis ZZZ. Alle zu dieser Beobachtung gehörenden Meteore tragen die gleiche Buchstabenkombination und sind wie auf der Meteorkarte durchnummeriert. Damit ist eine eindeutige Zuordnung gewährleistet, die Buchstabenkombination heißt wie in der PosDat 'ID'.

Mitteilungen des AKM – Nr.141 – Seite 7

VMDATAxx.DBF																	
ID	REF NO	HOUR	MIN	SEC	MAG	VEL	TYPE	RABEG	DECBEG	RAEND	DECEND	ACC	REM	TRAIN	TRAIL	COLOR	SHOWER
AAA	1	23	49	20	15	20		72	47	203	52	1		2		05	PER
AAA	2	08	23	34	5	12		45	5	25	18	2					SFO
AAE	1	5	45	55	3	12		14	5	57	21	3					KES

↕

VMHEADxx.DBF																		
ID	YEAR	MONTH	DAY	UTBEGIN	UTMID	UTEND	OBSERVER	OBSCODE	SITE	SITECODE	METHOD	MAP	LM	F	TEFF	NMET	RACEN	DECCEN
AAA	1992	8	112	23:00	00:00	01:00	Franz. Tim	RATTH	Leu	1831	FC	BR30	5.5	1	18	2	20	50
ASB	1992	8	1313	19:00	20:20	22:00	Karin. Tim	RATTL	Leu	1812	F	BR30	5.5	12	22	6	270	60

Abb.2: Die Dateien VMDATAxx (oben) und VMHEADxx enthalten die Informationen zu den visuellen Meteoren und den Beobachtungsbedingungen. Sie sind über das gemeinsame Feld ID miteinander verknüpft.

Im folgenden sind die erfassten Daten kurz in Tabellenform aufgelistet. Pro Beobachtung wird in der Datei VMHEADxx.DBF (xx steht für die jeweilige Jahreszahl) ein Datensatz erfasst, wobei bei längeren Beobachtungen die einzelnen Intervalle als Einzelbeobachtungen behandelt werden. Die Datei VMDATAxx.DBF enthält die Daten der einzelnen Meteore in laufender Folge.

Tab. 1 Struktur der Datei VMHEADxx

Feld	Bedeutung
ID	Identifizierungsfeld für die Erkennung der zugehörigen Meteore in der Meteordatei
YEAR, MONTH, DAY	Datum der Beobachtungsnacht
UTBEGIN, UTMID, UTEND	Zeiten von Anfang, Mitte und Ende der Beobachtung in UTC
OBSERVER, OBSCODE	Name des Beobachters und sein IMO-Fünfbuchstabencode
SITE, SITECODE	Name des Beobachtungsorts und seine IMO-Codenummer
METHOD	Methode der Beobachtung
MAP	Benutzte Meteorkarten (Art + Nr z.B. BR30 für Atlas Brno 3)
LM	Grenzhelligkeit
F	Bewölkungsfaktor
TEFF	Effektive Beobachtungszeit
NMET	Anzahl aller Meteore dieser Beobachtung
RACEN, DECCEN	Koordinaten des Blickfeldzentrums

Tab. 2 Struktur der Datei VMDATAxx

Feld	Bedeutung
REF_NO	Laufende Nummer des Meteors innerhalb der Beobachtung
HOUR, MIN, SEC	Zeit der Erscheinung in UTC
MAG	Helligkeit
VEL	Scheinbare Geschwindigkeit
TYPE	Typ (für Teleskopische Beobachtungen)
RABEG, DECBEG	Koordinaten des Anfangspunktes
RAEND, DECEND	Koordinaten des Endpunktes
ACC	Sicherheit der Bahneintragung (1..3, für Countings 0)
ID	Identifizierungsfeld zum Auffinden der zugehörigen Beobachtung
REM	Identifizierungsfeld zum Finden zugehöriger Bemerkungen
TRAIN	Vorhandensein und Dauer eines Nachleuchtens
TRAIL	Vorhandensein eines Schweifes
COLOR	Farbe (wenn erkennbar)
SHOWER	Stromzuordnung (IMO-Code des Stroms)

4. Die Stromzuordnung der geplotteten Meteore

Die Stromzuordnung erfolgt mit Hilfe des Rechners nach der vollständigen Erfassung der Beobachtungs- und Meteordaten. Dazu werden die Informationen über Bahnkoordinaten und scheinbare Winkelgeschwindigkeit wie in /5/ geschildert in eine Radiantenzuordnung umgesetzt. Als Grenzen für mögliche Abweichungen von den Idealwerten für Radiantenabstand und geozentrische Geschwindigkeit fanden die in /4/ vorgeschlagenen Werte Verwendung.

Hier in Kürze die wesentlichen Kriterien, die im Zuge der Stromzuordnung für jedes Meteor errechnet und ausgewertet werden:

- Das Meteor muß den Radius des Radianten schneiden, welcher mit zunehmender Entfernung des Meteors etwas vergrößert wird
- Die beobachtete scheinbare Winkelgeschwindigkeit muß mit der theoretisch erforderlichen in gewissen Grenzen übereinstimmen
- Das Meteor darf nicht länger sein als sein Abstand vom Radianten

Bei jedem Meteor werden diese Kriterien für jeden Radianten, der zum Beobachtungszeitpunkt aktiv und sichtbar war, bestimmt. Die Radianten, für die alle drei Forderungen erfüllt sind, werden untereinander verglichen und der Radiant, zu dem das Meteor mit dem geringsten Fehler zugeordnet werden kann, wird in der Datei VMDATAxX als SHOWER eingetragen.

Für das Stromzuordnungsprogramm sind eine Datei mit der IMO-Radiantenliste sowie eine Datei über die Beobachtungsorte (VMDBSITE) erforderlich. Während der Stromzuordnung protokolliert ein Drucker die Bearbeitung der Meteore. So ist es auch später möglich, aufgrund der ausgedruckten Zuordnungsmöglichkeiten mit den jeweiligen Fehlern und Sollwerten die Stromzuordnung nachzuvollziehen. Eine ggf. gewünschte Änderung der Stromzuordnung kann jederzeit innerhalb der Datei VMDATAxX vorgenommen werden.

5. Möglichkeiten zur Auswertung anhand der gewonnenen Daten

Die Varianten nachfolgender Auswertungen sind nahezu unbegrenzt, weil ja alle wesentlichen Daten zur Beobachtung und den beobachteten Meteoren direkt in den Dateien enthalten sind.

Ohne weiteres ist es möglich, die Daten in beliebiger Form über einen Drucker auszugeben, oder sie auf Datenträgern zu verschicken.

Eine interessante Perspektive bietet die Möglichkeit, durch die Streichung aller nicht zur Positionsdatenbank der IMO (PosDat) Datenfelder eine solche PosDat-Datei an der VisDat-Datei zu erzeugen. Dabei sind alle Countings aus der Liste zu entfernen. Mit Hilfe ausgefeilter Programme wie Rainer Arlts RADIANT kann eine Rückverlängerung der Meteore in einem beliebigen Himmelausschnitt erfolgen, wahlweise unter Geschwindigkeitskorrektur und auch Radiantenwahrscheinlichkeiten. So lassen sich Radiantenstrukturen errechnen, aber auch die Qualität der eigenen Beobachtungen kann anhand der Displays hervorragend eingeschätzt werden. Im Fall des Meteorbeobachtungslagers LAUSCHE '92 ließen sich auf diese Weise die Schwächen der Geschwindigkeitseintragung einzelner Beobachter erkennen, was uns bei der Vervollkommnung der Beobachtungstechnik hilft.

Eine weitere Variante der Auswertung ist ein Interface zur VMDB, der Datenbank für Visuelle Meteorbeobachtungen der IMO. Die Datenübermittlung kann wahlweise auch in Form ausgedruckter Meldebögen geschehen, wenn es sich um relativ wenige Beobachtungen handelt. Auf dieser Basis arbeiten wir momentan.

Ebenfalls zu erwähnen ist die Möglichkeit, mit Hilfe der IMO-Radiantenliste die Zenitraten der einzelnen Ströme zu errechnen, damit können die Ergebnisse verschiedener Beobachter verglichen werden und die Aktivitäten der Meteorströme lassen sich im zeitlichen Rahmen verfolgen.

6. Erste Erfahrungen, Ausblick und Angebot

Die Nutzung der eben geschilderten Erfassungs- und Auswertungsmethoden im Rahmen des LAUSCHE-Meteorbeobachtungslagers 1992 hat erste Erfahrungen im Hinblick auf deren Handlichkeit und Sicherheit erbracht. Die Zusammenfassung aller einzelnen Programme, Routinen und Treiber zu einem Paket mit gemeinsamem Menü gibt ein hohes Maß an Bedienerführung und Fehlererkennung, die bei der Datenerfassung sehr wichtig sind. Es kam bei den LAUSCHE-Daten zu keinerlei folgenschweren Fehlern, und daraus resultierend gab es auch keine Programmabstürze. Gut eingewiesene Beobachter sind in der Lage, ihre Daten selbst zu erfassen.

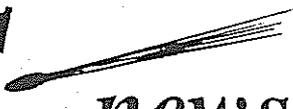
Weiterhin hervorzuheben ist die enorme Zeitersparnis für den Beobachter. Die Meteordaten von LAUSCHE '92 mit ca. 800 Plottings und 200 Countings konnten in nur 6 Stunden vollständig erfaßt werden (2.5 h Ausmessen der Karten am Grafischen Tablett und 3.5 h Eintippen der Meteorlisten und Rollen). Die Auswertungen laufen ohne Zeitaufwand alle über den Rechner.

Aufgrund dieser sehr positiven Eindrücke kann ich die Nutzung der Methode nur allen Beobachtern empfehlen, die über die erforderlichen technischen Voraussetzungen verfügen. Zu Auskünften jeder Art bin ich gern bereit. Außerdem bekunden wir unsere Bereitschaft, für Projekte mit der Notwendigkeit zur großangelegten Erfassung visueller Meteore (siehe Aquaridenprojekt) die Datenerfassung in der Arbeitsgruppe Meteore des Astroclubs in Radebeul zu übernehmen.

Danksagung: Wir danken Hans-Jörg Mettig für die Beschaffung des Grafischen Tablett sowie der Stiftung Demokratische Jugend, Berlin für die Fördermittel zum Erwerb des verwendeten Laptop-PC.

Literatur:

- 1 Znojil, V.: Gnomonický Atlas Brno 2000.0. *WGN* 16:4 (1988) 137.
- 2 Arlt, R.: The Software "Radiant". *WGN* 20:2 (1992) 62
- 3 Koschny, D.: PosDat - The Positional DataBase of the IMO. *WGN* 20:3 (1992) 136.
- 4 Koschack, R.: Radiantendurchmesser für die Stromzuordnung bei visuellen Beobachtungen. *MM* Nr. 125 vom 19.7.1992, 4
- 5 Rattei, T.: Rechnerische Stromzuordnung. *MM* Nr. 125 vom 19.7.1992, 2

FIDAC  **news**

INTERNATIONAL METEOR ORGANIZATION *** FIREBALL DATA CENTER

Neue Zeitschrift: *FIDAC news*

Ab Februar 1993 gibt das *Fireball Data Center* der *International Meteor Organization* eine neue Zeitschrift heraus: *FIDACnews*. In ihr werden alle Feuerkugelbeobachtungen und Meteoritenfälle veröffentlicht. Wer Interesse an dieser zweimonatlich erscheinenden Zeitschrift hat, kann sie für 15,-DM bei Ina Rendtel auf dem üblichen Weg ordern.

André Knöfel

FK

Feuerkugel – Überwachungsnetz
des Arbeitskreises Meteore e. V.

Einsatzzeiten November 1992

1. Beobachter – Übersicht

Code	Name	Ort	PLZ	Feldgröße(n)	Zeit(h)
FRIST	Fritsche	Schönebeck	O-3300	44°×62°	42.94
HAUAX	Haubeiß	Ringleben	O-5101	45°×64°	49.52
KNOAN	Knöfel	(Düsseldorf)	W-4000	fish eye, 125°×125°	84.04
RENJU	Rendtel	Potsdam	O-1570	fish eye, Ø180°	156.05
RINHE	Ringk	Dresden	O-8021	27°×40°; 35°×35°	68.38
SCHPA	Scharff	Kuhfelde	O-3561	fish eye, 125°×125°	5.43

2. Übersicht Einsatzzeiten

Nov.	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
FRIST	-	o1	o1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6	-
HAUAX	-	3	2	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-
KNOAN	1	2	7	3	-	4	-	7	-	1	5	-	-	-	-
RENJU	13	4	12	1	-	-	7	12	13	6	-	1	5	-	-
RINHE	-	-	-	-	-	-	-	12	12	-	-	-	-	-	-
SCHPA	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-

Nov.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
FRIST	o3	-	-	o0	4	0	-	-	-	o3	-	-	10	12	o3
HAUAX	-	-	-	-	-	2	-	9	-	-	-	-	10	1	11
KNOAN	-	†11	†11	•11	-	-	-	-	-	-	12	-	4	-	5
RENJU	4	3	5	8	9	6	11	6	-	7	6	o5	o7	-	11
RINHE	-	-	8	-	4	-	-	-	-	8	-	8	-	8	8
SCHPA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

oKamera in Jena

oKamera in Golm

†Kamera in Roques de Garcia Teneriffa (Spanien)

‡Kamera in Pico del Teide (Ostseite) Teneriffa (Spanien)

•Kamera in Pico Viejo (Südseite) Teneriffa (Spanien)

Feuerkugeln – visuell

- 1992 Okt 22 230840 UTC, -3^m , grün-gelb
 Bahn: $\alpha_A=044^\circ$, $\delta_A=-27^\circ$; $\alpha_E=024^\circ$, $\delta_E=-33^\circ$
 Dauer: 1.5 s, Geschwindigkeit: $10^\circ/s$
 Schweif: kurz;
 Beobachter: J. Rendtel, Golm
- 1992 Nov 18 210555 UTC, $-2...-4^m$, weiß
 Bahn: bei Azimut: 200° , Höhe: 30° , nur ca. 3° lang, ca. 5° gegen die Vertikale geneigt
 Beobachter: A. Zunker, Rüdersdorf
- 1992 Nov 25 193520 UTC, -5^m , orange
 Bahn: $\alpha_A=033^\circ$, $\delta_A=+14^\circ$; $\alpha_E=060^\circ$, $\delta_E=-07^\circ$
 Geschwindigkeit: $7^\circ/s$, Teilung: in der 2. Hälfte der Bahn 4 Fragmente hinter dem Hauptkörper
 Beobachter: J. Rendtel, Potsdam-Wildpark

Fotografierte Meteore

- 1992 Mrz 01-02 nicht visuell, evtl. Satellit, ca. -1^m in SE
 bel. 180652-043609 UTC
f/3.5, *f* = 30mm fish eye, ISO 40027° SCHPA, Kuhfelde
- 1992 Apr 04 nicht visuell, evtl. Satellit
 bel. 190346-200526 UTC
f/3.5, *f* = 30mm fish eye, ISO 400/27° SCHPA, Kuhfelde
- 1992 Mai 03-04 nicht visuell, evtl. Satellit, ca. -4^m in W
 bel. 195816-015809 UTC
f/3.5, *f* = 30mm fish eye, ISO 400/27° SCHPA, Kuhfelde
- 1992 Mai 31-Jun 01 nicht visuell, evtl. Satellit
 bel. 2105-0105 UTC
f/2.8, *f* = 29mm, ISO 80/20° HAUAX, Ringleben
- 1992 Jun 28-29 nicht visuell, evtl. Satellit
 bel. 2117-0037 UTC
f/2.8, *f* = 29mm, ISO 80/20° HAUAX, Ringleben
- 1992 Jul 23-24 nicht visuell, ca. -1^m nahe Zenit
 bel. 204506-010003 UTC
f/3.5, *f* = 30mm, ISO 400/27° SCHPA, Kuhfelde
- 1992 Aug 05 0009 UTC, 0^m in Dra
 bel. 210631-014448 UTC
f/3.5, *f* = 30mm, ISO 400/27° SCHPA, Kuhfelde
- 1992 Aug 05 215825 UTC, -4^m in Cas-UMi, Perseid
 bel. 215320-230106 UTC
f/3.5, *f* = 30mm, ISO 400/27° SCHPA, Kuhfelde

Mitteilungen des AKM – Nr.141 – Seite 12

1992 Aug 16	nicht visuell, evtl. Satellit, Richtung W bel. 014005–020135 UTC $f/4, f = 50\text{mm}, \text{ISO ?}$	FRIST, Schönebeck
1992 Sep 04	nicht visuell, evtl. Satellit, Richtung SE bel. 194910–200415 UTC $f/2.8, f = 29\text{mm}, \text{ISO } 400/27^\circ$	FRIST, Schönebeck
1992 Sep 04	220650 UTC, Richtung E bel. 220015–220720 UTC $f/2.8, f = 35\text{mm}, \text{ISO ?}$	FRIST, Schönebeck
1992 Sep 06	nicht visuell, evtl. Satellit, Richtung NW bel. 210055–213345 UTC $f/3.5, f = 30\text{mm}, \text{ISO } 80/20^\circ$	FRIST, Schönebeck
1992 Sep 08	nicht visuell, evtl. Satellit, Richtung W bel. 192110–195905 UTC $f/2.8, f = 29\text{mm}, \text{ISO } 400/27^\circ$	FRIST, Schönebeck
1992 Sep 17	nicht visuell, evtl. Satellit, Richtung W bel. 223255–230120 UTC $f/2.8, f = 29\text{mm}, \text{ISO } 80/20^\circ$	FRIST, Schönebeck

Das war 1992

Das war schon ein bemerkenswertes Meteorjahr! Es begann mit dem "Knalleffekt" Quadrantiden-Maximum am 4. Januar, das von recht vielen verfolgt werden konnte. Danach hatte man angesichts des ständigen Zusammenfallens von Vollmond mit den Maxima der interessanten Ströme eigentlich schon fast alles abgehakt. Dennoch: Die Perseiden kündigten ihren Ursprungskometen selbst durch hohe Raten an. Der Komet P/Swift-Tuttle wurde sogar ansprechend hell (ich hoffe, jeder konnte ihn wenigstens einmal beobachten). Nun darf man auf ein rechtes "Spektakel" im nächsten August gespannt sein.

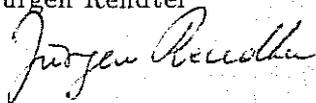
Natürlich wird die rein rechnerische Meteor-Jahresbilanz hinter 1991 zurückbleiben. Doch es gab auch einige methodische Neuerungen, wie z.B. die ersten erfolgreichen Video-Meteoraufnahmen (MM 137, 141) oder die Meteor-Simulation (MM 141).

Sicher gibt es 1993 wieder mehr "echte" Meteore bei mondlosem Himmel zu beobachten, und das nicht nur im August, denn auch andere Perioden des Jahres sind von großem Interesse.

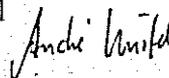
Den Beteiligten am Fotonetz möchten wir ebenfalls sehr herzlich danken, und hoffen auf weiteren beharrlichen Einsatz und natürlich auf *DAS* außergewöhnliche Ereignisse bei laufenden Kameras! Sicher liefern die Meteorströme, allen voran die schon erwähnten Perseiden, 1993 wieder mehr fotografisch erfassbare Feuerkugeln.

Allen Mitgliedern und Freunden des *Arbeitskreises Meteore* die besten Wünsche zum Weihnachtsfest und für das Jahr 1993!

Jürgen Rendtel



André Knöfel



Simulanten, Videos und 1. Advent - Ein Wochenende beim AKM

von Detlef Koschny, München

Als eher passives AKM-Mitglied wurde ich nun doch einmal verdonnert, was zu tun - nämlich diesen Artikel über ein amüsantes, aber auch wissenschaftlich wertvolles Wochenende in Golm bei Potsdam zu verfassen. Anlaß des Treffens war der Wunsch, mehr über die Genauigkeit der Positionsbestimmung bei der visuellen Meteorbeobachtung zu erfahren. Dazu wurde seit Anfang 1992 bei der AVWM (Astronomische Vereinigung West-München), bei der ich eigentlich beheimatet bin, ein Gerät entwickelt, das die Simulation von Meteoren auf einem per Diaprojektor erzeugten künstlichen Sternenhimmel erlaubt. Dieses Gerät, getauft SchnuSi, besteht aus einer aufwendigen Mechanik zur kontrollierten Bewegung eines Drehspiegels, der einen - ebenfalls per Diaprojektor erzeugten - Lichtpunkt über die Leinwand huschen läßt. Ein variables Blendensystem begrenzt die Bahn des Lichtpunktes, so daß "Meteore" verschiedener Position, Richtung und Bahnlänge simulierbar sind. Eine Skizze der SchnuSi ist in Abbildung 1 zu sehen.

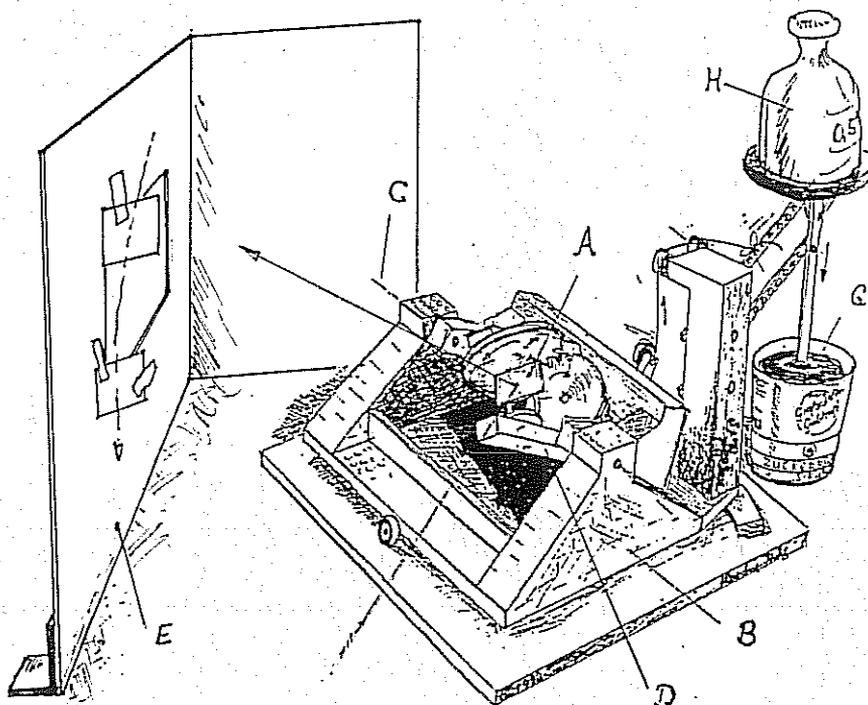


Abbildung 1: Die SchnuSi, der Schnuppensimulator der AVWM. A: Drehspiegel; B: Azimuttisch; C: Elevationsachse; D: Gabel zur Verstellung der Bahnrichtung; E: fixe Bildfeldblende; F: variables Blendensystem zur Bahnlängenbegrenzung; G: der Visko-Antrieb; H: variable Masse zur Geschwindigkeitssteuerung.

Am Freitag, den 27. November, fuhren also drei der aktiven Meteorbeobachter der AVWM (Andrea Friebe (FRAN), Gabi Koschny (HADGA) und ich (KOSDE)) über die Reifenteststrecke München-Nürnberg-Berlin, besser unter dem Pseudonym Autobahn A9 bekannt. Am frühen Nachmittag in Potsdam angekommen, ging es gleich weiter an den Zernsee, zu Rendtels Ferienhaus. Bis nach Einbruch der Dunkelheit war ich dann damit beschäftigt, die SchnuSi aufzubauen und zu justieren. Sehr zum Leidwesen der anderen, die wohl nicht damit gerechnet hatten, daß ich in über 4 Stunden Aufbauzeit die Mechanik (die übrigens aus ca. 500 g Legosteinen besteht), drei Diaprojektoren, viel Kleinkram und eine halbe Rolle Tesakrepp im Aufenthaltsraum des Häuschens zielgerichtet verteilen würde.

Zu meiner Rechtfertigung muß ich sagen, daß die Aktion von einem gemütlichen Abendessen und von einer Swift-Tuttle-Beobachtung unterbrochen wurde. Durch Jürgen Rendtels (RENJU) 80 mm-Refraktor konnten

wir uns bei dem Kometen alle deutlich einen ca. 20' langen Schweif einbilden, der, wie wir im nachhinein feststellten, auch noch in die erwartete Richtung zeigte.

Um 19 Uhr dann war es so weit, wir konnten mit der Arbeit beginnen. Insgesamt 20 Meteore wurden simuliert und von RENJU, Ralf Koschack (KOSRA), Rainer Arlt (ARLRA), HADGA und FRIAN beobachtet. Eine Simulation läuft folgendermaßen ab: erst stellt der Operator - also ich - an der Mechanik die Position der Meteorflugbahn ein. Die Blenden werden mit Tesakrepp entsprechend fixiert, um die gewünschte Bahnlänge zu erhalten. Der Seilzug zum Antreiben des Drehspiegels wird aufgewickelt. Während all dieser Aktivitäten steht vor der festen Bildfeldblende (Punkt E in Abb. 1) ein Pappkarton, so daß die Beobachter den projizierten Lichtpunkt noch nicht sehen können.

Dann wird eine Arretierung gelöst und eine flache Scheibe versinkt, durch das Gewicht H gedrückt, in dem viskosen Element. Über den Seilzug wird nun der Drehspiegel geräuschfrei und gleichmäßig bewegt. Nach einem "Probeflug" wird der Seilzug wieder aufgewickelt, die Pappe entfernt, und die Schnuppe kann fliegen (Oft verwickelt sich aber der Seilzug irgendwo, was dann durch leises Fluchen des Operators merkbar wird).

Ist die Schnuppe dann erfolgreich gefallen, müssen die Beobachter sie in Karten einplotten, wie in echt eben auch. Danach wird, ohne die Mechanik zu verstellen, der Drehspiegel von Hand so positioniert, daß Anfangs- und Endposition des Meteors in Ruhe von einer Person in die "Master"-Karte eingezeichnet werden können. So hat man die Möglichkeit, die beobachteten Positionen mit der wahren Position zu vergleichen.

Diese Aktionen dauern typischerweise pro Meteor etwa 5 Minuten, so daß wir nach zwei Stunden erschöpft aufhörten. Auch der eine Diaprojektor war erschöpft: sein Thermoschalter meldete immer öfter Überhitzung, und er schaltete immer genau dann die Leier aus, wenn dort gerade eine Schnuppe gefallen war.

Bis früh in den Morgen wurde noch über Meteorbeobachtung, die *IMO* und alles mögliche diskutiert, so daß der nächste Tag erst gegen Mittag begann. Ulrich Sperberg (SPEUL) und Patrick Scharff (SCHA) stießen gerade rechtzeitig zu uns, um an einem kleinen Spaziergang teilzunehmen. Nachmittags kam noch eine Delegation aus Berlin (Kathrin Düber (DUBKA), Mirko Nitschke (NITMI) und Sirko Molau (MOLSI)), und wieder ging's ans Simulieren.

Nach Einbruch der Dunkelheit lockte uns der klare Himmel alsbald nach draußen, denn echte Schnuppen sind noch besser als simulierte. Leider zogen immer wieder Wolkengebiete durch, einmal sogar mit Regen. Trotzdem waren wir mit Feuereifer beim Beobachten, denn die Berliner hatten einen Restlichtverstärker mitgebracht, dessen Abbild des Himmels mit einer handelsüblichen Videokamera gefilmt wurde. So hatten wir die Ehre, den zweiten Einsatz dieses Systems (das erste Mal wurde es bei den Perseiden im Sommer getestet) mitzerleben. Ab Mitternacht etwa war es durchgehend klar, ein paar von uns machten dann aber doch bald Schluss. Schließlich wollte man sich auch noch ein bißchen unterhalten und Erfahrungen austauschen.

Den nächsten Vormittag rekapitulierten wir noch einmal die Nacht - auf Video! Erst stellten wir fest, ob jemand in dem von der Kamera beobachteten Feld von ca. 30° Durchmesser ein Meteor gesehen hatte. Mit Hilfe der ungefähren Fallzeit konnten wir dann gezielt an der Stelle des Videobandes aufpassen. Auf diese Art fanden wir knapp 10 Meteore, die von mindestens einem, meist sogar mehreren Beobachtern parallel zur Videokamera beobachtet wurden. Das schwächste Meteor war zwischen 3 und 4 mag hell. Bei genauerem Auswerten wird man sicher auch noch schwächere Schnuppen sehen können.

Leider verließen uns SCHA, SPEUL und die drei Berliner kurz nach Mittag. Nochmals simulierte die Gruppe vom Freitag, so daß wir auf etwa 50 Simulationen pro Beobachter kamen. Dies erlaubt nun eine statistisch sinnvolle Auswertung der Fehler der einzelnen Personen (natürlich nur der Beobachtungsfehler!), über die allerdings erst in ein paar Monaten zu berichten sein wird.

Um 20 Uhr abends stiegen wir wieder ins Auto (das Einpacken ging wesentlich schneller als das Auspacken) und fuhren im dicksten Nebel Richtung München. Nach etwa 10 km war dann wieder wunderschöner, sternenübersäter Himmel über uns... Um etwa 3 Uhr morgens lagen wir glücklich in unseren Betten in München.

Fazit: Es ist immer wieder erfreulich, wie gut die Astronomie Menschen verbindet. Man hat immer gleich Gesprächsthemen und kommt gut miteinander zurecht.

Wieder mal wurde der Wissenschaft Genüge getan: Die Simulationen ergaben gute Daten, die jetzt "nur noch" ausgewertet werden müssen. Ich habe gelernt, daß die Videobeobachtung von Meteoriten durchaus auch im Bereich von Amateuren liegt. Die Auswertung ist sehr zeitintensiv, gerade aber im parallelen Einsatz mit visuellen Beobachtungen läßt sie sich doch recht gut durchführen. Die Videoanlage war in kürzerer Zeit aufgebaut als die SchmuSi und brauchte nicht so viele Steckdosen!

Auch das gemeinsame Beobachten mit anderen Gruppen ist wichtig, sieht man doch dabei, daß Dank der Vereinheitlichung der Beobachtungsmethoden seit der Gründung der *IMO* die Beobachtungsergebnisse leicht vergleichbar sind, trotzdem aber noch individuelle Unterschiede der Einzelnen erlaubt sind.

Vielen Dank an Ina und Jürgen Rendtel und an die anderen AKM-Insider für die prima Versorgung!

Alte MM-Ausgaben

Gelegentlich gab es Anfragen, ob noch frühere Nummern unserer MM erhältlich sind. Die folgende Liste gibt Auskunft über die Restbestände, die wir gerne lediglich gegen Portoerstattung (s.u.) abgeben.

Nr.8 (1980)	53(1985)	83(1987)	97(1988)	110(1990)
15(1981)	54(1985)	86(1987)	98*(1989)	111*(1990)
18(1981)	58(1985)	87(1987)	100(1989)	112(1990)
22(1982)	63(1985)	88(1988)	101(1989)	114(1990)
24(1982)	67(1986)	89(1988)	102*(1989)	115(1990)
28(1982)	72(1986)	90(1988)	103*(1989)	116(1990)
29(1983)	73(1986)	91(1988)	104(1989)	117(1990)
41(1984)	76(1986)	92(1988)	105(1989)	118(1990)
44(1984)	77(1987)	93(1988)	106(1989)	
47(1984)	78(1987)	94(1988)	107*(1989)	
48(1984)	79(1987)	95(1988)	108*(1990)	
49(1984)	81(1987)	96(1988)	109(1990)	

* nur der FK-Teil.

Darüberhinaus stehen zur Verfügung:

Die Inhaltsverzeichnisse (1) 1978-1985 und (2) 1986-1987

Meteor-Bibliografie *Sirius* (1869-1926) bitte 1,- DM in Briefmarken

Meteor-Bibliografie *Die Sterne* (1926-1980) kostenlos

Meteor-Bibliografie *Astron. Nachr.* (1822-1970) bitte 2,- DM in Briefmarken

Bei einer Bestellung generell bitte 0,60 DM in Form von Briefmarken (bei umfangreicheren Wünschen 0,80 DM) für das Porto beilegen.

AKM-Beitrag und MM 1993

Wie auf der Mitgliederversammlung beschlossen, bleiben Jahresbeitrag (10 DM) und Bezug der Mitteilungen MM (18 DM) im Jahr 1993 unverändert.

Sofern nicht schon geschehen, bitten wir um eine baldige Begleichung der Beträge, am besten per Überweisung auf eines der beiden unten angegebenen Konten:

1.) Konto 50133214 bei Berliner Volksbank Potsdam, BLZ 100 900 00, oder:

2.) Konto 5472 34-107 beim Postgiroamt Berlin, BLZ 100 100 10

Bitte unbedingt "MM 1993" oder/und "AKM Beitrag 1993" vermerken.

Noctilucent Clouds – Leuchtende Nachtwolken

Leuchtende Nachtwolken treten vielleicht in einer von fünf Nächten innerhalb von nur drei Monaten auf. Vier Nächte pro Woche sind recht wahrscheinlich wolkig. Somit kann man in den 365 Nächten des Jahres etwa 10 oder 11 mit erfolgreichen Beobachtungen rechnen.

Dieses Zitat stammt aus Michael Gadsden's und Wilfried Schröder's Buch *Noctilucent Clouds*, das 1989 als Band 18 in der Serie *Physics and Chemistry in Space, Subseries Planetology* im Springer-Verlag erschien. (174 Seiten, 65 Abb., gebunden 150,00 DM, ISBN 3-540-50685-3)

Hier findet der Beobachter fast alles und auch der an der Theorie interessierte Leser wird wichtige Hinweise entnehmen oder zumindest gezielt in der Literatur weitersuchen können. Zunächst wird eine Einführung gegeben, die sofort wesentliche Angaben über Beobachtungsmöglichkeiten und die Charakteristika der Leuchtenden Nachtwolken (*NLC*, von engl. *Noctilucent Clouds*) enthält. Das ist so anschaulich geschrieben, daß auch nicht englischsprachige Leser ihren Nutzen davon haben.

Der historische Überblick läßt die mühselige Entwicklung der Auffassungen bis zum heutigen Stand nachvollziehen. Im folgenden Kapitel sieht man, mit welchen Problemen die Messungen an den NLC verbunden sind. Sie treten schließlich in einer Höhe auf, die von meteorologischen Ballons nicht mehr und von Satelliten noch nicht (bzw nur beim Durchflug) erfaßt wird. Die Zahl von Raketensondierungen und Beobachtungen aus dem Orbit ist naturgemäß relativ gering. Es dürften hier fast alle Beobachtungsbefunde zusammengetragen worden sein. Dennoch läßt sich die Frage der Größe der Partikel in den NLC nicht abschließend beantworten. Folgt man den Streumessungen, kommt man auf $0.13 \mu\text{m}$, während Messungen im visuellen und IR-Bereich mehr zu $0.7 \dots 0.9 \mu\text{m}$ tendieren. Auch polarimetrische Messungen erlauben lediglich die Aussage $> 0.10 \mu\text{m}$. Raketenmessungen weisen auf eine obere Grenze von etwa $0.5 \mu\text{m}$ hin.

Schließlich werden Variationen im Auftreten mit dem Sonnenfleckenzyklus und mit Mesosphären-Eigenschaften untersucht. Assoziationen mit Airglow-Emissionen und Polarlichtern (bzw. generell planetarer magnetischer Aktivität) werden ebenso wie künstliche NLC behandelt.

Das Kapitel 9 behandelt die gesamte Umgebung, in der die NLC auftreten. Hier wird auch über numerische Simulationen von NLC berichtet. Das mündet schließlich in eine Zusammenfassung über die Natur der NLC aus heutiger Sicht mit den bekannten und vermuteten Wechselbeziehungen zu den umgebenden Schichten der Atmosphäre.

Eine umfassende Bibliografie, unterteilt in drei große zeitliche Abschnitte (vor 1900, 1900-1950, nach 1950) sowie Anhänge, die die atmosphärische Refraktion und die optische Durchlässigkeit für den streifenden Durchgang von Lichtstrahlen behandeln, runden das sehr empfehlenswerte Buch ab, wenngleich der Preis manchen Interessenten zurückschrecken lassen dürfte. Das detaillierte Sachwort- und Namenverzeichnis verstehen sich beinahe von selbst. Die Doppelstations-Fotos zeigen die typischen Muster gut; schade, daß auf farbige Abbildungen verzichtet wurde, denn erst dann ist die spezifische bläulich-weiße Farbe der NLC und ihr Reiz auf zufällige Beobachter richtig nachvollziehbar.

Es wäre zu begrüßen, wenn es ein entsprechendes deutschsprachiges Buch gäbe, zumal es sich um eine Erscheinung handelt, die man von unseren Breiten recht gut beobachten kann. Es gibt neben unserem Arbeitskreis Meteore noch eine Reihe weiterer Arbeitsgruppen, die sich der Beobachtung atmosphärischer Erscheinungen verschrieben haben. Und wie wir hier erläutert bekommen, sind noch längst nicht alle Fragen ausreichend geklärt, so daß gezielte Beobachtungen gerade von Amateuren gefragt sind. Denn angesichts des Eingangszitates wird kaum ein Programm eines Institutes auf diese Phänomene ausgerichtet werden.

Hier noch einmal die bibliografischen Angaben:

Michael Gadsden, Wilfried Schröder: *Noctilucent Clouds*.

Physics and Chemistry in Space, Subseries Planetology (18).

Springer-Verlag, 1989 (174 S., 65 Abb., ISBN 3-540-50685-3; Preis 150,00 DM).

Jürgen Rendtel, Potsdam