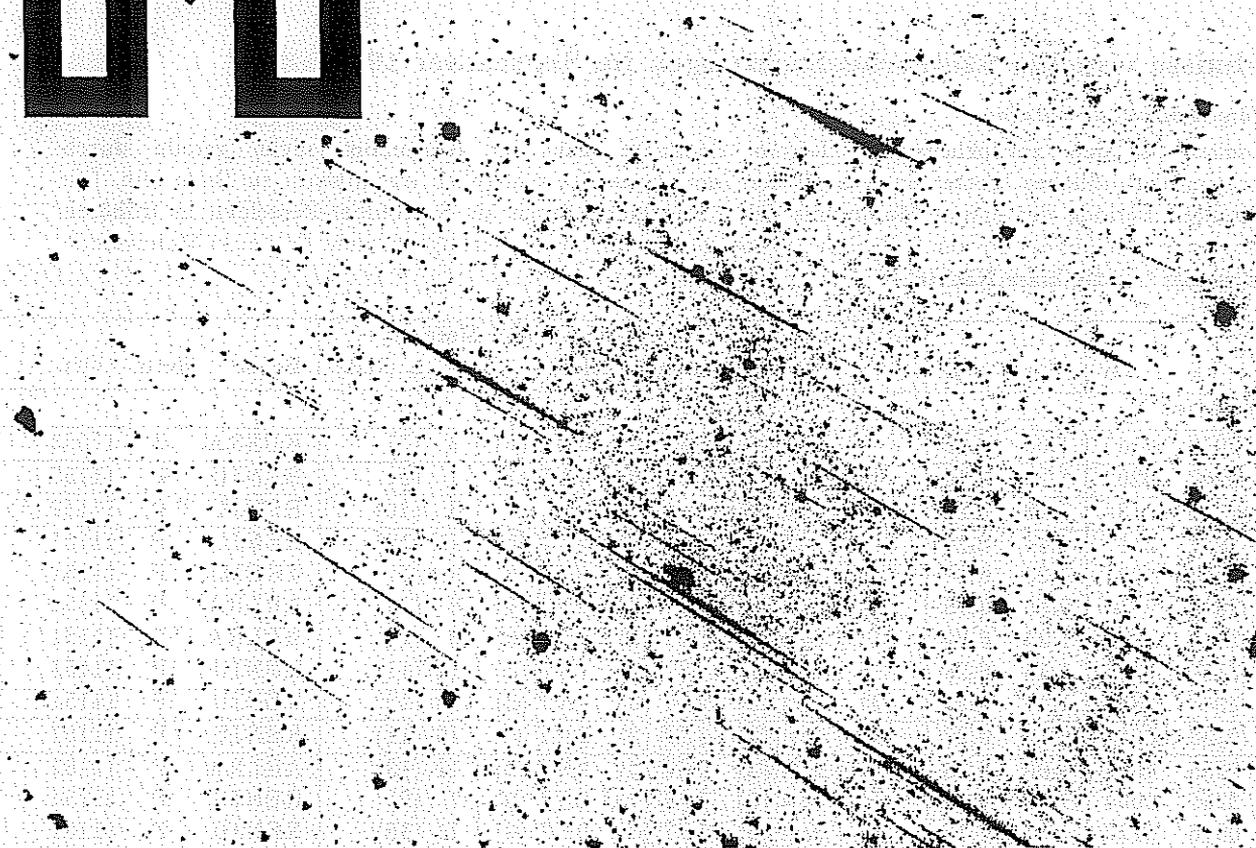


Mitteilungen des Arbeitskreises Meteore



20. Jahrgang MM Nr. 11/1995

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

MM

FK

HALO

NLC

In dieser Ausgabe:

Seite

Meteorbeobachtungen vom September 1995	2
Hinweise für visuelle Meteorbeobachtungen im Dezember 1995	3
Hinweise für fotografische Meteorbeobachtungen	3
FK-Netz im September 1995	4
Feuerkugeln - fotografisch	4
Leoniden - König der Ströme	5
Karten für Meteoreintragungen	10
Feuerkugeln - visuell	13
Halos im August 1995	14
Halophänomen	16
Leuchtende Nachtwolken 1995	18
Keine Empfehlung	19

Ergebnisse visueller Meteorbeobachtungen im September 1995

von Jürgen Rendtel, Potsdam

Wie schon in den zurückliegenden Jahren zeichnete sich der September nicht gerade durch beobachtungsfreundliches Wetter aus – auch der Sommer mußte schließlich irgendwann zu Ende sein. Die interessanten Periode des ersten Maximums der δ Aurigiden (auch als September-Perseiden in früheren Publikationen bezeichnet) um den 8. September konnte praktisch nicht verfolgt werden. Erst zum Monatsende gab es wieder 'richtig klare Nächte'.

Dt	T _A	T _E	T _{eff}	m _{gr}	total n	Ströme und sporadische Meteore			n _{spor} (HR)	Beob.	Meth.	Ort
						jeweils [n Strom (ZHR)]						
September												
18	2040	2145	1.05	6.45	9	0 δ A (0)	1ST (2)	0NT (0)	7 (7)	KUSRA	P	11053
22	0047	0202	1.20	6.14	13	4 δ A (5)	1ST (2)	1NT (2)	7 (9)	RENJU	P	11157
28	0107	0134	0.40	6.26	4	1 δ A (4)			3 (10)	RENJU	P	11157 ⁽¹⁾
28	1947	2117	1.44	6.29	17	2 δ A (4)	0ST (0)	2NT (3)	11 (10)	RENJU	P	11151
28	2004	2224	2.20	6.01	16	3 δ A (5)	0ST (0)	2NT (2)	9 (7)	TREMA	P	11151
28	2011	2110	0.85	6.18	11	0 δ A (0)	0ST (0)	2NT (6)	8 (13)	ARLRA	P	11151
28	2110	2230	1.23	6.21	11	2 δ A (4)	2ST (3)	0NT (0)	6 (7)	ARLRA	P	11151
28	2117	2247	1.45	6.28	15	1 δ A (1)	0ST (0)	1NT (2)	12 (11)	RENJU	P	11151
28	2247	0017	1.41	6.25	21	2 δ A (3)	2ST (3)	2NT (2)	13 (12)	RENJU	P	11151
30	0138	0252	1.17	6.27	19	4 δ A (5)	1ST (2)	2NT (3)	10 (11)	RENJU	P	11157
30	2255	0003	1.00	6.38	15	2 δ A (3)	0ST (0)	2NT (3)	11 (13)	ARLRA	P	11151
30	2259	0004	1.00	6.31	11	3 δ A (5)	1ST (2)	0NT (0)	7 (9)	RENJU	P	11151
01	0016	0122	1.03	6.19	17	3 δ A (5)	1ST (2)	0NT (0)	11 (15)	RENJU	P	11151
01	0016	0123	1.02	6.22	12	5 δ A (8)	0ST (0)	1NT (2)	6 (8)	ARLRA	P	11151
01	0122	0230	1.05	6.14	18	6 δ A (9)	0ST (0)	2NT (4)	6 (9)	RENJU	P	11151
01	0123	0230	0.97	6.17	19	2 δ A (3)	0ST (0)	2NT (4)	14 (21)	ARLRA	P	11151

Strombezeichnungen in der Tabelle: NT = Nördliche Tauriden, ST = Südliche Tauriden, δ A = Delta Aurigiden (Sept.-Perseiden)

⁽¹⁾ Sept. 28 (RENJU): Abbruch durch Wolken

Beobachter im September 1995		h Einsatzzeit	Beobachtungen
ARLRA	Rainer Arlt, Potsdam	5.60	2
KUSRA	Ralf Kuschnik, Braunschweig	1.08	1
RENJU	Jürgen Rendtel, Potsdam	10.93	5
TREMA	Manuela Trenn, Wolfen	2.33	1

Im September 1995 wurden von den vier Beobachtern in 9 Einsätzen (=16 Intervalle; 6 Nächte) innerhalb von 18.47 h effektiver Beobachtungszeit (19.94 h Einsatzzeit) 228 Meteore notiert.

Beobachtungsorte September 1995 :

11056 Braunschweig, Niedersachsen (52.3°N; 10.5°E)

11151 Golm/Zernsee, Krs. Potsdam-Mittelmark, Brandenburg (52.45°N; 12.9°E)

11157 Potsdam-Wildpark, Brandenburg (52°23'N; 13°01'E)

Weitere Erläuterungen zu den in der Tabelle aufgeführten Werten sind jeweils im Anschluß an die Ergebnislisten der vorigen MM zu finden.

Beobachtungshinweise Dezember 1995

Für den visuellen Meteorbeobachter

Rainer Arlt, Potsdam

Wenig kooperativ zeigt sich der Mond für die *Geminiden*. In der Nacht vom 13. zum 14. Dezember geht er um 22^h30^m MEZ auf, der Radiant steht zu diesem Zeitpunkt bereits 50° hoch. Man kann aber trotz der Mondstörung bis etwa Mitternacht beobachten. Es lohnt jedoch nicht, vor 19^h MEZ zu beginnen, da der Radiant dann so tief steht, daß man zum einen keinen Spaß an der Aktivität haben wird und zum anderen eine wegen des großen Korrekturfaktors wenig verlässliche Zenitrate errechnet. Leider liegt auch die Zeit des Maximums nicht in der Nacht, sondern zwischen 11^h und 16^h MEZ. In den Abendstunden des 13. Dezember können wir mit einer Zenitrate von etwa 70 rechnen.

Nahezu ideal sind die Beobachtungsbedingungen für die *Ursiden*. Neumond am 22. Dezember! Das Maximum wird in die Nacht vom 22. zum 23. Dezember auf etwa 0^h MEZ fallen. Der Radiant steht abends im Norden zwischen 35° und 40° Höhe. Gelegentlich wurden hohe Zenitrate um 50 beobachtet, zuletzt in den Jahren 1986 und 1994.

Die *Coma Bereniciden* sind vom 12. Dezember bis zum 23. Januar aktiv und können daher während der Periode um den Neumond hervorragend beobachtet werden. Ihr mittleres ZHR-Profil zeigt die höchsten Werte von 3 um den 20. Dezember. Mit 65 km/s gehören sie zu den schnellsten Strömen, der Radiant kommt erst nach Mitternacht auf Höhen über 30°. Die Meteore können dann beispielsweise im Peseus oder in Auriga eine Winkelgeschwindigkeit von 30°/s erreichen.

Die χ *Orioniden* sind vor dem Vollmond bis zum 4. Dezember beobachtbar. Immer wieder wird der hohe Anteil an Feuerkugeln unter den χ Orioniden erwähnt. Aus einer Studie von Aufnahmen des Prairie Network geht hervor, daß diese Feuerkugeln eine Endhöhe von 59 km haben, die von der Anfangsmasse der Meteoroiden kaum abhängt. Dies läßt darauf schließen, daß das Material der χ Orioniden sehr fragil ist und die Endhöhe im wesentlichen durch die Fragmentation des Meteoroids unter dem aerodynamischen Druck bestimmt wird.

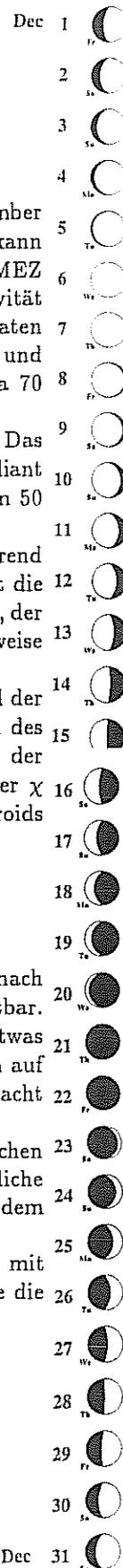
Für den Meteorfotografen

von Jürgen Rendtel, Potsdam

Was wäre der Dezember ohne die Geminiden? Leider findet das Maximum 1995 nur 6 Tage nach Vollmond statt. Wie zuvor beschrieben, ist von der Maximumsnacht nur ein Teil richtig nutzbar. Fotografisch kann man westlich des Radianten auch noch nach Mondaufgang mit vielleicht etwas verkürzten Belichtungen (je nach Streulicht und Film 10-20 min) versuchen, hellere Geminiden auf den Film zu bannen. Wegen der Partikel-Sortierung im Geminidenstrom treten auch in der Nacht 14./15. noch hellere Strommeteore auf – ein weiterer Versuch lohnt sich auf alle Fälle.

Die χ Orioniden kann man in den ersten Dezember-Nächten – bevor sich der Mond im nördlichen Ekliptik-Bereich befindet – als Ziel wählen. Das Feld westlich vom Radianten ist für abendliche Aufnahmen Ende Nov./Anfang Dez. zu empfehlen, in der zweiten Nachthälfte bzw. mit dem zunehmenden Mond ist ein Feld östlich oder südöstlich des Radianten vorzuziehen.

Von Ursidenmeteoren gibt es nur wenige Aufnahmen. Ob es wieder zu einer erhöhten Aktivität mit vielleicht mehr hellen Meteoren kommt, muß man abwarten. Zielpunkt der Aufnahmen könnte die Polgegend sein.





Feuerkugel – Überwachungsnetz des Arbeitskreises Meteore e. V.

Einsatzzeiten September 1995

1. Beobachter – Übersicht

Code	Name	Ort	PLZ	Feldgröße(n)	Zeit(h)
FRIST	Fritsche	Schönebeck	39218	fish eye, 125° × 125°	22.90
HAUAX	Haubeiß	Ringleben	99189	45° × 64°	54.80
KNOAN	Knöfel	Düsseldorf	40476	fish eye, Ø180°	1.15
RENJU	Rendtel	Potsdam	14471	fish eye, Ø180°	138.66
WINRO	Winkler	Markkleeberg	04416	fish eye, 125° × 125°	3.30

2. Übersicht Einsatzzeiten

September	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
FRIST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HAUAX	-	4	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	3	-
KNOAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RENJU	-	11	-	10	-	10	-	10	10	11	6	-	-	-	-
WINRO	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

September	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
FRIST	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	2	7
HAUAX	-	9	7	-	-	9	-	8	-	7	-	-	-	-	-
KNOAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
RENJU	-	-	-	-	-	6	4	11	12	8	8	-	8	-	12
WINRO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fotografierte Meteore

1995 Aug 02	nicht visuell, Helligkeit nicht angegeben; Richtung SW, 6 Shutterbreaks bel. 205700–225300 UTC <i>f</i> /3.5, <i>f</i> = 30mm, fish-eye ISO 80/20°	FRIST, Schönebeck
1995 Aug 08	nicht visuell, Helligkeit nicht angegeben; bei α Aql bel. 210000–225100 UTC <i>f</i> /3.5, <i>f</i> = 30mm, fish-eye ISO 80/20°	FRIST, Schönebeck
1995 Aug 18/19	nicht visuell, ca. -5^m ; Richtung NE, evtl. auch nur Satellitenspur bel. 2049–0032 UTC <i>f</i> /2.8, <i>f</i> = 29mm ISO 100/21°	HAUAX, Ringleben
1995 Sep 30/Okt 01	020430 UT, -5^m ; siehe vis. Beobachtung (unten) bel. 180340–035940 UT	RENJU, Golm
1995 Okt 21	234037 UTC, -3^m ; γ And – ϵ Cas bel. 231815–234255 UTC <i>f</i> /3.5, <i>f</i> = 30mm, fish-eye ISO 400/27°	KNOAN, Northeim-Bühle

Eine Übersicht von visuellen Feuerkugel-Beobachtungen befindet sich auf der Seite 13 dieser MM.

Die Leoniden: König der Ströme

aus Sky & Telescope 11/95, S.24-31 von Joe Rao, übersetzt und bearbeitet von Ina Rendtel

Im späten Herbst um den 17. oder 18. November, in den ruhigen Stunden vor der Morgendämmerung, halten viele Meteorbeobachter "Nachtwache". In der kalten morgendlichen Dunkelheit schimmern die Frühlingssternbilder am Firmament. Angeführt werden sie vom Löwen, dessen vertraute Sichel, etwa wie ein umgekehrtes Fragezeichen, besonders im Mittelpunkt dieser Nächte steht, da sich dort der Radiant des stärksten aller Meteorströme befindet.

Die meiste Zeit passiert nichts. Nur gelegentlich nimmt der Beobachter, eingehüllt in Decken gegen die Kälte, ein Meteor wahr, das aus dem Kopf des Leo zu kommen scheint. Vielleicht 8 bis 10 Leoniden pro Stunde finden den Weg in die Aufzeichnungen des Beobachters. Beim Erscheinen der Morgendämmerung zieht er sich mit den Gedanken "Dieses Jahr nicht!" zurück.

Währenddessen, unsichtbar in den Fernen des äußeren Sonnensystems, bereitet sich eine Meteoroidenwolke für den Weg in Sonnennähe vor. Dieser Schwarm, vielleicht der größte von allen, bewegt sich immer schneller werdend auf den Punkt zu, den die Erde auf ihrer Bahn um die Sonne jedes Jahr am 17./18. November trifft. 1966 war die obere Atmosphäre auf der nach vorn gerichteten Seite der Erde für eine Stunde mit Meteoren gefüllt, die wie ein Feuerregen niedergingen.

Nun kommt der Schwarm der Leoniden ein weiteres Mal. Die nächsten fünf Jahre werden Auskunft darüber geben, ob uns der dichte Meteoroidenschwarm wieder treffen wird oder ob er uns nur streifen und fast unsichtbar bleiben wird.

Die Zeichen sind schon mal gut. Die Leoniden nahmen letztes Jahr an Stärke zu, nach zwei Jahrzehnten Aktivität als "kleiner" Strom. 1994 zeigten die Leoniden für eine kurze Zeit Raten, die vergleichbar mit denen der Perseiden und Geminiden waren. Was am 17./18. November dieses Jahres und in den nächsten Jahren passieren wird, kann man nur raten. Aber wir müssen auf DIE Show unseres Lebens vorbereitet sein.

Geschichte der Leoniden

In der Nacht des 12. November 1833 wurde die westliche Hemisphäre unerwartet "attackiert". Ein Feuersturm von Sternschnuppen füllte geräuschlos, aber überwältigend, den Himmel. Die Beschreibung dieser unvorstellbaren Szenerie durch den Viktorianischen Astronomen Agnes Clerke sagt folgendes:

On the night of November 12-13, 1833, a tempest of falling stars broke over the Earth... The sky was scored in every direction with shining tracks and illuminated with majestic fireballs. At Boston, the frequency of meteors was estimated to be about half that of flakes of snow in an average snow-storm. Their numbers... were quite beyond counting; but as it waned, a reckoning was attempted, from which it was computed, on the basis of that much-diminished rate, that 240 000 must have been visible during the nine hours they continued to fall.

(In der Nacht vom 12. zum 13. November 1833 brach ein Sturm von fallenden Sternen über die Erde herein... Der Himmel war in jeder Richtung gezeichnet mit glänzenden Spuren und erleuchtet mit majestätischen Feuerkugeln. In Boston wurde die Häufigkeit der Meteore etwa halb so groß geschätzt wie die Anzahl der Flocken eines durchschnittlichen Schneesturmes. Ihre Zahl... war jenseits des Zählens; als sie abnahm, wurde eine Zählung versucht, von der aus Berechnungen durchgeführt wurden. Auf der Grundlage der stark verminderten Rate wurde ermittelt, daß 240 000 während der neun Stunden des fortgesetzten Fallens sichtbar gewesen sein müssen.)

Die Nacht war scheinbar von Halifax bis zum Golf von Mexiko sternenklar; wie aus den Aufzeichnungen von Indianern zu ersehen ist, auch weiter im Westen. Um Mitternacht mögen einige Leute eine ungewöhnliche Anzahl von Meteoren am Himmel bemerkt haben, die aus Richtung Ost kamen. Es war dann der frühe Morgen des 13. November, der für den Sturm sorgte. Ein zuverlässiger Beobachter, A.C.Twyning in West Point, New York, schätzte die Zahl der Meteore zuletzt auf 10 000 pro Stunde. Ein anderer Beobachter, der dachte, die Meteore wären Sterne, nahm an, daß in der folgenden Nacht keine Sterne mehr am Himmel sein würden. Nach Berichten waren einige Meteore so hell wie der Vollmond. Der Meteorsturm hinterließ einen tiefen und furchterregenden Eindruck bei den Menschen in Amerika. Entsprechend Zeitungsberichten sah wohl jeder dieses Schauspiel, erwacht entweder durch die Aufregung auf den Straßen oder durch das Licht der Feuerkugeln, das in die Schlafzimmersfenster schien. Im Jahre 1878 beschrieb der Historiker R.M. Devens die Geschehnisse von damals als eines der 100 bedeutendsten Ereignisse in der US-Geschichte.

In der Tat haben die Leoniden 1833 zur religiösen Wiederbelebung in den USA in den 1830er Jahren beigetragen, haben zur Gründung von Sekten und Konfessionen geführt, die auch heute noch etabliert sind. Der Meteorsturm fiel plötzlich auf eine Welt herab, die bisher das Erscheinen von Meteorströmen ignoriert hatte. Die Durchsicht früherer Aufzeichnungen zeigte, daß man den Sturm hatte erwarten oder gar vorhersagen können. Die Schuld lag sowohl bei den Astronomen dieser Zeit wie bei jedem selbst. Bis einige Jahre vorher haben sie es abgelehnt, zu glauben, daß Meteore irgendeine astronomische Verbindung haben. Aber der Schauer von 1833 zerstreute alle Zweifel. Viele Beobachter berichteten, daß die Meteore von einem Punkt aus dem Sternbild Löwe zu kommen scheinen und daß sich das Sternbild mit dem Radianten während der Nacht langsam westwärts bewegte. Innerhalb von Wochen demonstrierte der Mathematiker Denison Olmsted, daß dieser Radiant das Ergebnis der Perspektive ist. Die Millionen Meteore haben sich alle entlang paralleler Bahnen bewegt. Diese bemerkenswerte Entdeckung, daß die Meteore Besucher aus dem astronomischen Reich sind, war genauso erstaunlich wie der Schauer selbst. Dadurch entflammten intensive Studien auf diesem neuen Gebiet der Astronomie. Heute kennen wir zahlreiche jährliche Meteorströme. Mehr als ein Dutzend produzieren genug Meteore für besondere Beobachtungen. Sie werden allesamt durch Partikelströme verursacht, die sich um die Sonne in mehr oder weniger genau definierten Bahnen bewegen und die die Erdbahn kreuzen. Die dem Strom zugewandte Seite der Erde wird von den Meteoroiden getroffen, die in Höhen zwischen 60 und 120 km in die Erdatmosphäre eindringen. Die Meteoroiden selbst sind winzig, sie haben etwa eine Größe von Sandkörnern bis zu kleinen Kieselsteinen. Die Quelle eines Meteorstromes wurde zuerst durch den italienischen Astronomen Giovanni Schiaparelli im Jahre 1866 identifiziert. Er fand heraus, daß die Bahn eines anderen bekannten Stromes, der Perseiden, mit der des periodischen Kometen Swift-Tuttle (109P/Swift-Tuttle) übereinstimmt. In derselben Arbeit publizierte Schiaparelli seine Berechnungen zur Bahn der Leoniden. Andere Experten in Himmelsmechanik, so besonders Urbain Le Verrier und Theodor von Oppolzer fanden unabhängig voneinander die Ähnlichkeit des Leonidenorbits mit dem des gerade erst entdeckten periodischen Kometen Tempel-Tuttle (55P/Tempel-Tuttle) heraus. Später wurden noch weitere Übereinstimmungen zwischen den Bahnen von Kometen und Meteorströmen gefunden. Heute ist der Zusammenhang klar: Meteorströme sind die Trümmer von Kometen.

Die Leoniden kommen zurück!

Nach den Ereignissen 1833 wurden verschiedene Berichte aus Arabien, Mauritius und vom Ural ausgegraben und zahlreiche Schiffskapitäne im Nordatlantik beschrieben eine große Zahl von Sternschnuppen ein Jahr früher, am 12. November 1832. Weitere Erscheinungen der Leoniden wurden gefunden. So beobachtete am 12. November 1799 der Wissenschaftler und Entdecker Alexander von Humboldt die Leoniden in Cumana/Venezuela. Er schrieb auch, daß seine Umfragen unter südamerikanischen Indianern ergaben, daß 1766 ein ähnlicher "Sternregen" zu sehen war.

Nach 1833 erforschten viele Astronomen die Geschichte der Leoniden anhand früherer Aufzeichnungen in Europa, China und Arabien. Der deutsche Astronom Wilhelm Olbers fand 1837 heraus, daß überdurchschnittliche Ereignisse der Leoniden in Abständen von 33 oder 34 Jahren auftreten. Im Jahre 1863 war Hubert A. Newton bei der Spurensuche nach Leonidenereignissen der letzten 1000 Jahre erfolgreich. Er fand Aufzeichnungen über Ereignisse von 1533, 1366, 1202, 1037, 967, 934 und 902. Schon diese wenigen Daten genügten für den Hinweis auf eine Periode von 33 Jahren. Später wurde dann tatsächlich vermutet, daß die Teilchenwolke sich in 33.25 Jahren um die Sonne bewegt.

Auf der Grundlage der Vorgeschichte der Leoniden sagten die Astronomen wieder einen großen Sternschnuppenfall für 1866 oder 1867 vorher. Er trat auch tatsächlich ein, nur nicht so spektakulär wie 1833. Es wurde von Raten von 5000 für einen Beobachter pro Stunde in Europa berichtet, während die Beobachter in Nordamerika später 1000 Meteore pro Stunde sahen.

Dieses Verhalten ist typisch für die Leoniden. Ein Teil der Erde erlebt den gewaltigen "Platzregen", während woanders die Aktivität relativ gering ist. Anscheinend dauert der tatsächliche Meteorsturm nur einige Stunden. So sind nur wenige Beobachter in wenigen Bereichen der Erde glücklich, ihn zu erleben.

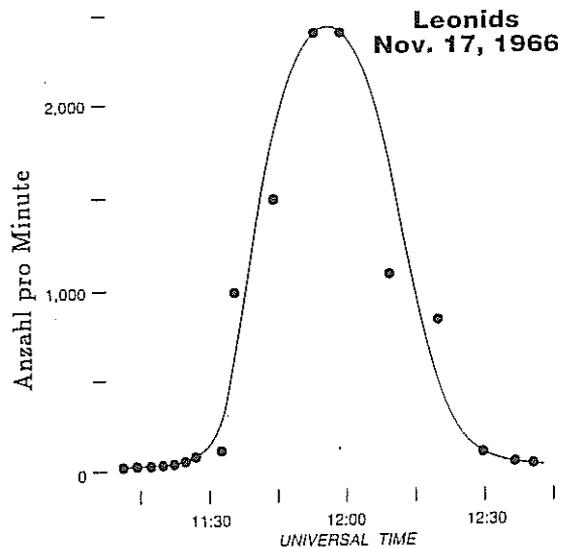
Für 1899 wurde die Rückkehr der Leoniden vorhergesagt. Dazwischen produzierten die Leoniden nur Raten zwischen 30 und 50 pro Stunde für einen Beobachter. Aber es passierte 1899 nichts. Das Vertrauen der Öffentlichkeit in die Unfehlbarkeit der Wissenschaft war stark erschüttert. Der amerikanische Astronom Charles P. Olivier schrieb später: "Dies war die schlimmste Blamage, unter der die Astronomie in den Augen der Öffentlichkeit zu leiden hatte." Einige Astronomen warnten aber schon vorher. Berechnungen von John C. Adams und George Stoney in England zeigten, daß der Partikelstrom 1870 den Saturn passierte und 1898 den Jupiter, so daß der Orbit verändert sein könnte.

Tatsächlich wurde für den Leonidenorbit 1899 eine starke Verschiebung ermittelt, so daß die Teilchen um 0.0117 AE dichter an der Sonne waren als die Erdbahn am angenommenen Treffpunkt. Nach 1899 ging das Interesse an den Leoniden zurück. Aber Am 15./16. November 1900 waren dann plötzlich mehr als 1000 Leoniden pro Stunde zu sehen und lösten eine Panik in einer kleinen Gemeinde nahe der Hudson Bay in Kanada aus. 1901 wurden in einem kurzen Intervall 2000 Leoniden pro Stunde gesehen. Beschreibungen sagen, daß sie zu dicht waren, um gezählt zu werden. Aber durch den Flop im Jahre 1899 gabe es nur wenige Augenzeugen dieser spektakulären Ereignisse. Während diese Jahre enttäuschend waren, waren die 30er Jahre schlimm. 1931 betrug die stündlichen Raten 190, 1932 dann 240. Nirgends wurde ein Meteorsturm registriert wie in der Vergangenheit. Dazu kam, daß der Ursprungskomet Tempel-Tuttle trotz intensiver Suche nicht wiederentdeckt wurde. Die Schlußfolgerung war die, daß wie der Unglückskomet Biela Tempel-Tuttle irgendwie auseinanderbrach und für immer verschwand. Die Teile des Kometen Biela verursachten 1872 und 1885 gewaltige Meteorstürme, verschwanden dann aber. Nun sah es so aus, daß die Leoniden ebenfalls allmählich aufhören würden.

In den 40er und 50er Jahren wurden die Leoniden ignoriert, so wurde die erhöhte Aktivität 1961 (50 pro Stunde) fast verpaßt. Viele der Leoniden waren hell und hatten lang anhaltende Schweife. Von 1962 bis 1964 wurden Raten um 20 registriert. Im Jahre 1965 dann wurde der schon verlorengegläubte Komet Tempel-Tuttle wiederentdeckt. Spätere Berechnungen zeigten, daß der Komet dichter die Erdbahn passierte als 1832 (0.0032 AE, kaum mehr als die Mondentfernung). Und tatsächlich produzierten die Leoniden 1965 Raten von 120 Meteoriten pro Stunde, beobachtet von weit auseinanderliegenden Orten wie Australien und Hawaii.

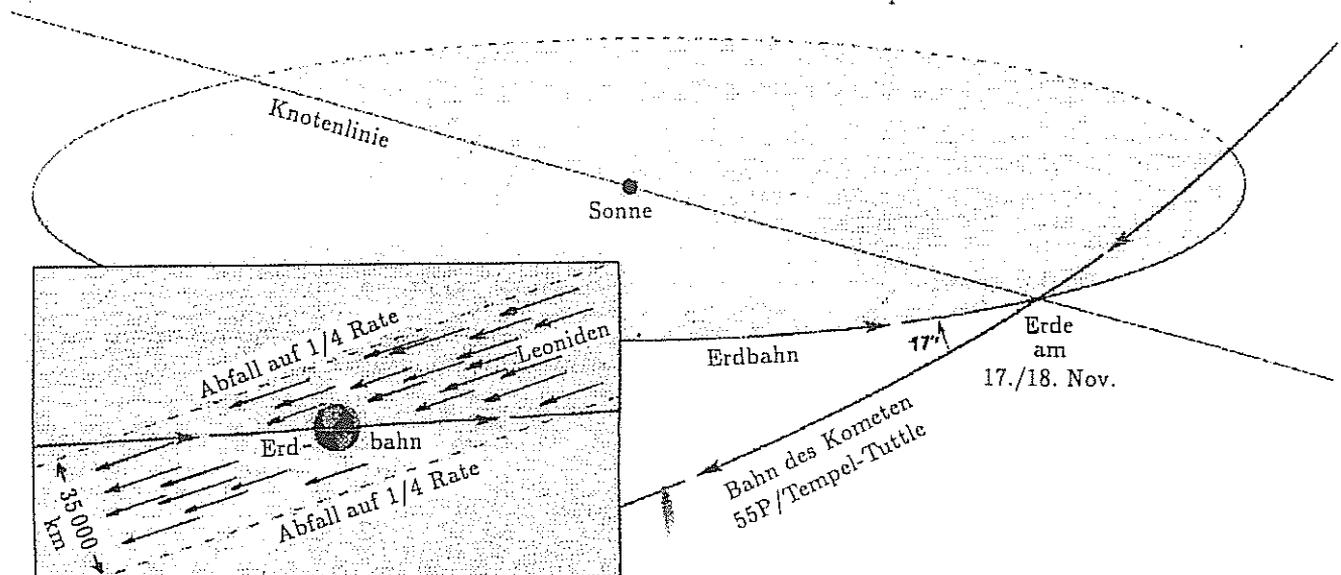
Ein Jahr später, am 17. November 1966, ging ein gewaltiger Sturm von zehntausenden Leoniden über den zentralen und westlichen USA nieder. Diese Erscheinung konnte durchaus mit denen von 1799 und 1833 konkurrieren: Innerhalb von zwei Stunden stieg die Rate von 40 pro Stunde auf 10 pro Sekunde, 40 pro Sekunde, 200 pro Sekunde! (Siehe Abb. rechts.)

Die Angabe der geschätzten stündlichen Raten schwankten von 150000 für 20 Minuten bis zu einer Million pro Stunde. Wie hoch die Rate auch war, es war spektakulär genug. Viele Leute berichteten vom gewaltigen Eindruck, daß die Erde durch den Weltraum eilen würde. Es war die extrem seltene Gelegenheit, die Bewegung der Erde direkt wahrzunehmen.



Zum Maximum der Leoniden 1966 wurden Raten bis zu 40 Meteoriten pro Sekunde geschätzt. Die Werte einzelner Beobachter differierten sehr stark.

Bahnen der Erde und des Kometen Tempel-Tuttle



Der kanadische Astronom Peter M. Millman nutzte Radarbeobachtungen, um die Dicke des Teilchenstromes zu bestimmen. Sie betrug bloß 35 000 km, d.h. nicht viel mehr als die Größe der Erde selbst (vgl. die untere Abb. auf der vorigen Seite). Dies wird allgemein als Ausdehnung des Partikelfilaments mit der größten Meteoroidendichte betrachtet. Die Erde durchquerte diesen Bereich in ungefähr einer Stunde.

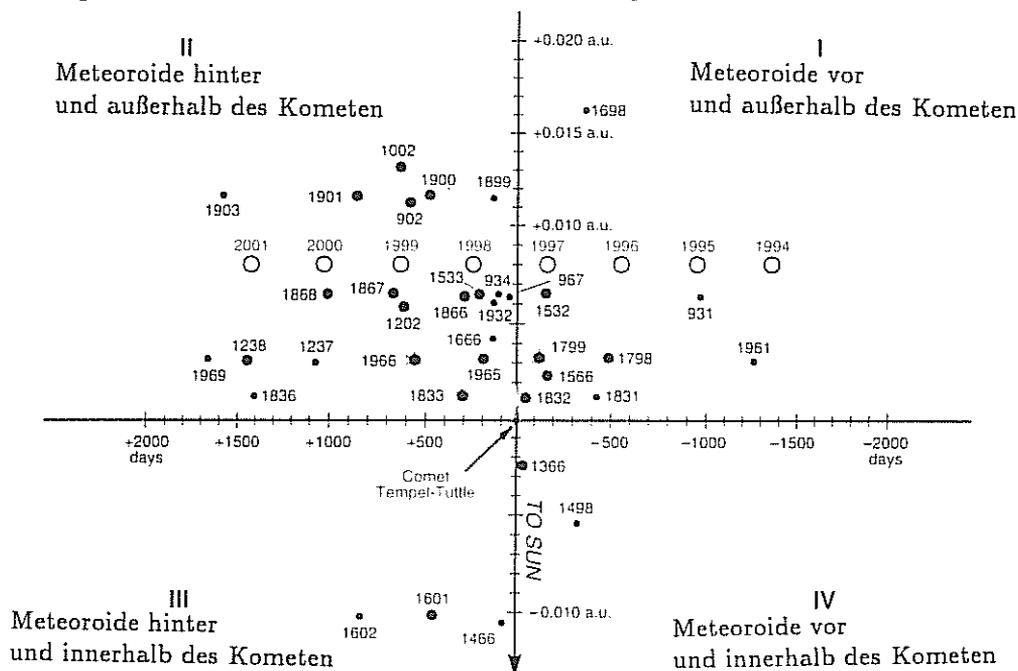
Die Leoniden lieferten 1969 eine weitere Überraschung. Für weniger als eine Stunde waren im Nordosten der USA 4 pro Minute zu beobachten. An anderen Orten wies der Strom eine schwache Aktivität auf. Jetzt, mit der Wiederkehr des Kometen Tempel-Tuttle um den 27. Februar 1998, kreuzen sich die Bahnen erneut.

Warten und Beobachten

Meteor-Vorhersage ist noch eine unexakte Wissenschaft. Aber wie die Wettervorhersage, ist sie besser als ihr Ruf.

Wie andere Kometen ist Tempel-Tuttle ein kosmischer Schmutzfink, einen langen Strom von Trümmern auf seiner Bahn lassend. Jedes dieser Partikel umläuft die Sonne unabhängig von allen anderen in ungefähr 33 Jahren. Viele Leoniden-Meteoroiden haben sich weit von der Bahn des Kometen entfernt. Diese Partikel produzieren den normalen schwachen Leoniden-Strom, der einige Tage dauert. Der enge dichte Teil kehrt mit dem Kometen wieder. Dieser schmale Streifen muß einige AE lang sein, lang genug, um die Bahn der Erde für einige Stunden zu kreuzen. Der schwache jährliche Meteorstrom der Leoniden zeigt ca. 10 Meteore pro Stunde, auch in der Nacht vom 17. zum 18. November. Wie ihr Ursprungskomet umlaufen die Meteoroiden die Sonne rückläufig, sie kollidieren frontal mit der Erde. Sie treten mit 71 km/s in die Erdatmosphäre ein, schneller als Partikel aller anderen Meteorströme und produzieren helle, schnelle Sternschnuppen in weiß, grün und blau. Viele haben einen langandauernden Schweif.

1981 stellte Donald Yeomans eine genaue Studie der Bahn des Kometen Tempel-Tuttle und die Folgen für die Aktivität der Leoniden vor. Durch die Analyse der historischen Daten von 902 bis 1969 gelang es ihm, die Verteilung des Materials um den Kometen herum zu zeigen. Die Abbildung zeigt dies.



Die rechte und die linke Hälfte des Diagramms repräsentieren die Orte der Partikel vor und hinter dem Kometen. Die obere und die untere Hälfte zeigen Gebiete, die bezüglich der Kometenbahn weiter weg von der Sonne sind bzw. dichter dran. Die Punkte • sind dort eingetragen, wo die Erde den Orbit passiert hat, als besondere Schauer registriert wurden. Die Ringe ○ markieren die Orte, wo die Erdbahn die des Kometen in den Jahren 1994 bis 2001 kreuzt. Anscheinend geht die Erde fast durch die Mitte des dichtesten Bereiches. Viele Faktoren formen einen Meteoroidenstrom. Wenn nichts außer dem Austritt der Partikel aus dem Kometen passiert, würde Quadrant IV stark markiert sein. Aber dieser Quadrant ist nahezu leer! Das ließ Yeomans schlußfolgern, daß der Strahlungsdruck der Sonne und gravitative Störungen der Planeten die Leoniden-Partikel in eine Position hinter den Kometen und außerhalb seiner Bahn, in Quadrant II, drängen.

Starke Meteorstürme, mit stündlichen Raten von mehr als 100, erscheinen sechs oder sieben Jahre vor oder nach dem Perihel-Durchgang des Kometen möglich zu sein – wenn der Komet die Erdbahn weniger als 0.015 AE innerhalb oder 0.015 AE außerhalb kreuzt. Es gibt tatsächlich Anzeichen dafür, daß die Aktivität ansteigt. Trotz des Vollmondes konnten visuelle und Radiobeobachter letztes Jahr am 18. November zwischen 6.00 und 7.00 UT Zenitraten von 80 bis 100 registrieren.

Große Erwartungen

Die Wahrscheinlichkeit für eine enorme Erscheinung der Leoniden erscheint am besten, wenn die Erde den Partikeln nicht weit hinter dem Kometen im Quadranten II begegnet, wie es 1998 und 1999 passieren wird. Es sollte auch erwähnt werden, daß der große Meteorsturm 1799 beobachtet wurde, als die Erde die Bahn des Kometen kurz vor ihm kreuzte (in Quadrant I). kreuzte Ähnliche Bedingungen werden 1997 wieder eintreten. Auf der anderen Seite geschahen die großen Stürme der letzten zwei Jahrhunderte sehr eng an der Bahn des Kometen, wir sind aber dieses Mal nicht so dicht dran.

Beobachter sollten beachten, daß nur ein kleiner Teil der Erde die günstige Gelegenheit zur Beobachtung hat, das Sternbild Leo sollte einige Stunden vor der Morgendämmerung über dem Horizont sein. Die exakte Vorhersage der Stunden des Leoniden-Peaks erzeugt bei den Astronomen weitere Kopfschmerzen.

Daß nicht nur ein dichter Streifen von Meteoroiden entlang des Kometen Tempel-Tuttle existiert, sondern mehrere existieren können, ist ein weiteres Problem. Jeder dieser Streifen besteht aus Partikeln, die aus dem Kometenkern bei verschiedenen Umläufen freigesetzt worden sind. Diese Streifen ihrerseits bestehen aus irregulären kleinen Stücken oder Ansammlungen, jede möglicherweise ausgeworfen während individueller Ausbrüche aus dem Kometenkern. Die Leoniden 1966 und 1969 zum Beispiel sind vielleicht durch Partikel verursacht worden, die aus Tempel-Tuttle bis 1767 zurück ausgetreten sind, also vor sechs Umläufen.

Yeomans versuchte Vorausberechnungen der Maxima, die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefaßt.

Die Leoniden in den nächsten 6 Jahren:

Die Erde kreuzt die Bahnebene des Kometen	Kometen-abstand	Region der Sichtbarkeit?	Mond-alter	Mond-phase	
1995 Nov.18	1.15 UT	-838 Tage	Europa, Afrika, Westasien	25 Tage	Abnehmend
1996 Nov.17	7.20 UT	-473 Tage	östl.Nordamerika, Südamerika, Atlantik	7 Tage	1. Viertel
1997 Nov.17	13.35 UT	-108 Tage	westl. Nordamerika, Pazifik	18 Tage	Abnehmend
1998 Nov.17	19.45 UT	+257 Tage	Asien	28 Tage	Neumond
1999 Nov.18	1.50 UT	+623 Tage	östl. Atlantik, Europa, Asien, Afrika	9 Tage	Zunehmend
2000 Nov.17	8.05 UT	+988 Tage	östl. Nordamerika, Südamerika, Atlantik	21 Tage	Abnehmend

Die in der Tabelle genannten Zeiten und Daten setzen voraus, daß die Erde die Bahnebene des Kometen dann kreuzt, wenn die Sonne eine Sonnenlänge von 235.28° (Äquinoktium 2000.0) hat. Die Angabe der Sonnenlänge wird benutzt, weil sich die Kalenderangaben von Jahr zu Jahr verändern. Es gibt auch andere Vorausberechnungen für die Zeit des Leoniden-Peaks.

(-) bei der Kometendistanz bedeutet, daß die Erde dem Kometen voranläuft, (+) daß sie Erde dem Kometen zum Kreuzungspunkt folgt. Basierend auf den Berechnungen habe ich die Regionen der Erde hinzugefügt, die am besten geeignet scheinen, und die Mondphase bzw. -alter.

Man beachte, daß der Mond 1999 sehr günstig sein wird und 1996 und 1998 fast verschwunden ist. Nur 1997 und 2000 wird der Mond ein Hindernis für Beobachtungen sein und hell in der Morgendämmerung scheinen. Was ist, wenn die Leoniden-Partikel oberhalb oder unterhalb der Bahnebene des Kometen verschoben werden? In dieser Situation tritt das Maximum Stunden vorher oder später ein. So kam 1965 das starke Maximum in Australien und Hawaii, 13 Stunden bevor die Erde in der Bahnebene des Kometen ankam. Die Leoniden 1966 traten eine Stunde, nachdem die Erde die Bahnebene des Kometen kreuzte, auf. Die Leoniden 1969 kamen vier Stunden später. So sollte man nicht ganz soviel Aufmerksamkeit auf die geographischen Regionen und die Zeiten in der Tabelle legen. Beobachter in der ganzen Welt könnten Glück haben.

Schlußfolgerungen

Vor mehr als drei Jahrzehnten schrieb Charles P. Olivier in *Sky & Telescope*: "Jede Vorhersage über die Aktivität der Leoniden im jeweiligen Jahr kann nicht mehr oder weniger sein als intelligentes Raten." Einen Leonidenumlauf später scheinen diese Worte wahr zu sein. Das einzig Vorhersagbare ist, daß die Leoniden unvorhersehbar sind. Niemand weiß wirklich, was in den späten 90ern passieren wird. Andererseits sollten die Astronomen vorsichtig mit zu optimistischen Worten sein, weil gerade die von den Medien hervorgehoben werden.

Sturm oder nicht, die folgenden Jahre werden die Auflösung bringen.

Die International Meteor Organization (IMO) koordiniert die Datensammlung durch ein weltweites Netzwerk der Amateurastronomen. 1991 begann die ILW (International Leonid Watch), die bis Ende des Jahrhunderts laufen wird.

Auf der Grundlage der sechs Leoniden-Epochen existiert in jedem Jahr von 1997 bis 2000 eine Chance, besonders gut ist sie 1998 und 1999. Kurz gesagt, jeder Meteorbeobachter in der Welt sollte jedes Jahr bis zum Ende des Jahrhunderts morgendliche Beobachtungen um den 17./18. November einplanen.

Beiträge zur Geschichte der Meteorastronomie

Karten für Meteoreintragungen

von Jürgen Rendtel, Potsdam

Methoden und Ziele von Meteorbeobachtungen haben sich seit dem Beginn der wissenschaftlichen Untersuchung des Phänomens mehrfach verändert. Nach Chladnis Buch, das im Jahre 1794 veröffentlicht wurde (siehe MM 5/1994, S.8ff.), waren es Brandes und Benzenberg, die aus visuellen Parallelbeobachtungen systematisch Höhenbestimmungen von "gewöhnlichen" Sternschnuppen vornahmen. Die großartigen Meteorströme der Leoniden (wie im vorigen Beitrag beschrieben) und der Andromediden (oder – benannt nach ihrem Verursacher-Komet – Bieliden) des vorigen Jahrhunderts rückten die Meteore mehr in den Blickpunkt des allgemeinen Interesses. Das Hauptaugenmerk (fast) aller Beobachtungen bis in das 20. Jahrhundert hinein galt der Bestimmung von Radianten, was schließlich zu Listen führte, die für jede Nacht gleich eine große Anzahl aktiver Ströme verzeichnete. Es ist durchaus zu erwarten, daß die Erde ständig mit Partikeln kollidiert, die von den unterschiedlichsten Objekten freigesetzt worden sind. Die Frage ist nur, wie weit der visuelle Beobachter aus seiner Einzel-Wahrnehmung eine realistische Zuordnung treffen kann. Das führte nun auch zu einer neuen, merklich verkürzten Liste von Meteorströmen, die für den visuellen Beobachter ab 1996 maßgebend wird. Darauf wird an anderer Stelle noch ausführlicher zu berichten sein. Zurück zu den Karten für den Beobachter: Für die großen Meteorschauer des 19. Jahrhunderts wurden Karten zum Eintragen der gesehenen Meteore herausgegeben. Auf den beiden folgenden Seiten stellen wir zwei solcher Kartensätze vor. Dabei handelt es sich einerseits um einen Satz von fünf Karten, die 1868 – also 2 Jahre *nach* dem Leoniden-Peak von 1866, aber *vor* den Andromediden von 1972 und 1885 – von Heis herausgegeben wurden. Dies sind *keine gnomonischen Karten*, so daß Meteore im allgemeinen als gekrümmte Linien eingetragen werden müssen! Der von mir vor einigen Jahren antiquarisch erworbene Satz enthält tatsächlich einige Meteorspuren, die das Problem sehr deutlich werden lassen.

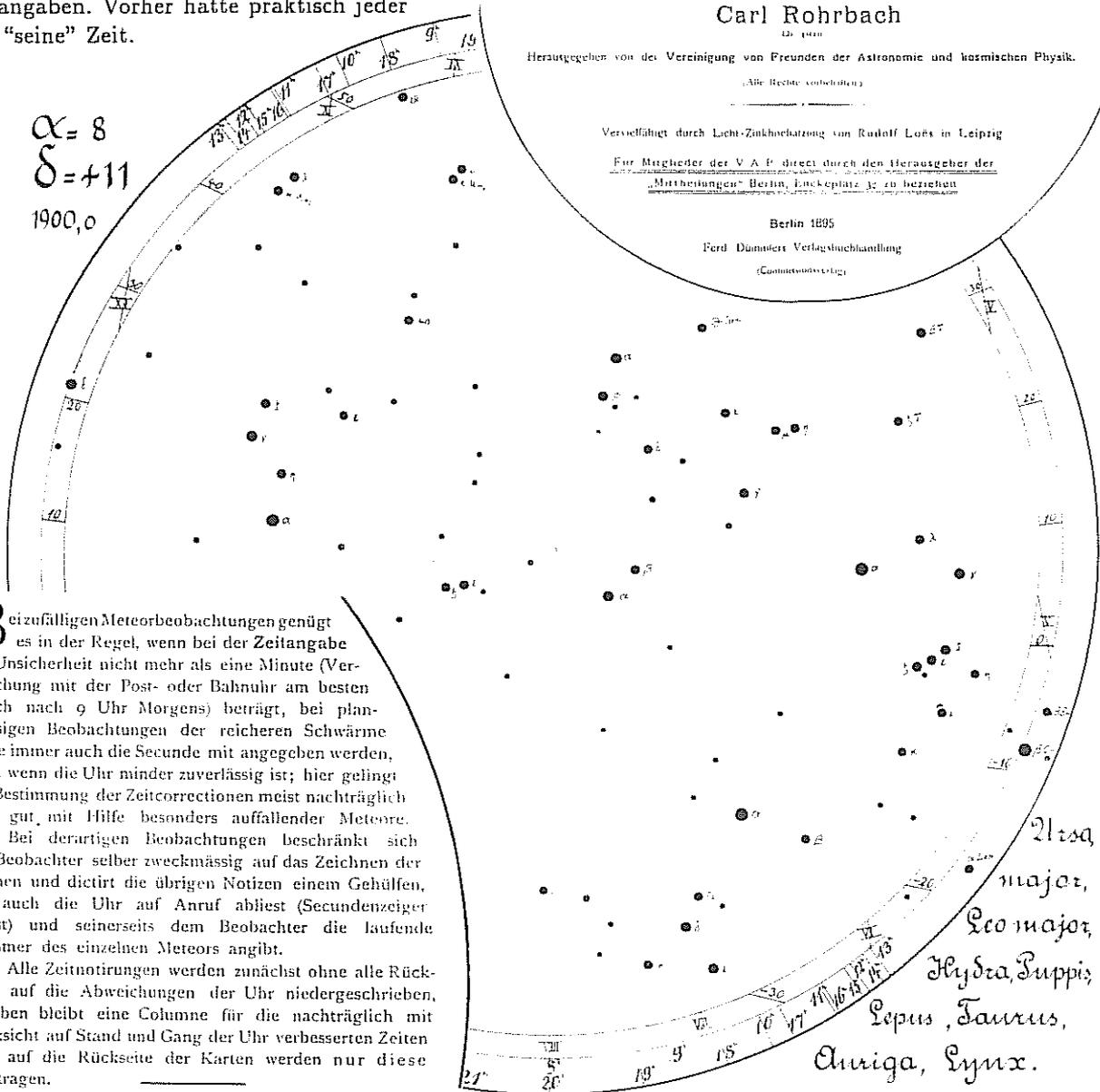
Der zweite Satz – diesmal gnomonischer Karten – ist 1895 von der Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik herausgegeben worden. Auf ihnen sind übrigens *keine Verbindungslinien* für die Sternbilder eingetragen. Man kann mal probieren, sich darauf schnell zurechtzufinden!

Es ist klar, daß eine Eintragung von Meteorspuren während eines Maximums mit hunderten oder gar tausenden von Meteoren pro Stunde unmöglich ist. So ist das Auftreten der großen Schauer mehr als Anlaß zur Veröffentlichung zu verstehen. Auf dem 1895er Atlas steht als Verwendungszweck übrigens, daß sie zum Einzeichnen von *Meteorbahnen, Nordlichtstrahlen, Cometschweiften, leuchtenden (Nacht-) Wolken, Zodiakallicht und anderen Himmelserscheinungen* gedacht sind.

1895 gab C. Rohrbach für die Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik diesen Satz von Karten heraus. Heute, in der Zeit der Funkuhr (von den voneinander abweichenden "präzisen Digitaluhren" wollen wir hier lieber nicht reden) ist die Anweisung für die Zeitbestimmung eher amüsant, doch die Eisenbahn brachte im vorigen Jahrhundert überhaupt erst einen wesentlichen Fortschritt in die Zeitangaben. Vorher hatte praktisch jeder Ort "seine" Zeit.



$\alpha = 8$
 $\delta = +11$
1900,0



Bei zufälligen Meteorbeobachtungen genügt es in der Regel, wenn bei der Zeitangabe die Unsicherheit nicht mehr als eine Minute (Vergleichung mit der Post- oder Bahnuhr am besten gleich nach 9 Uhr Morgens) beträgt, bei planmässigen Beobachtungen der reicheren Schwärme sollte immer auch die Secunde mit angegeben werden, auch wenn die Uhr minder zuverlässig ist; hier gelingt die Bestimmung der Zeitcorrectionen meist nachträglich sehr gut, mit Hilfe besonders auffallender Meteore.

Bei derartigen Beobachtungen beschränkt sich der Beobachter selber zweckmässig auf das Zeichnen der Bahnen und dictirt die übrigen Notizen einem Gehülfen, der auch die Uhr auf Anruf abliest (Secundenzeiger zuerst) und seinerseits dem Beobachter die laufende Nummer des einzelnen Meteors angibt.

Alle Zeitnotirungen werden zunächst ohne alle Rücksicht auf die Abweichungen der Uhr niedergeschrieben, daneben bleibt eine Columne für die nachträglich mit Rücksicht auf Stand und Gang der Uhr verbesserten Zeiten frei, auf die Rückseite der Karten werden nur diese übertragen.

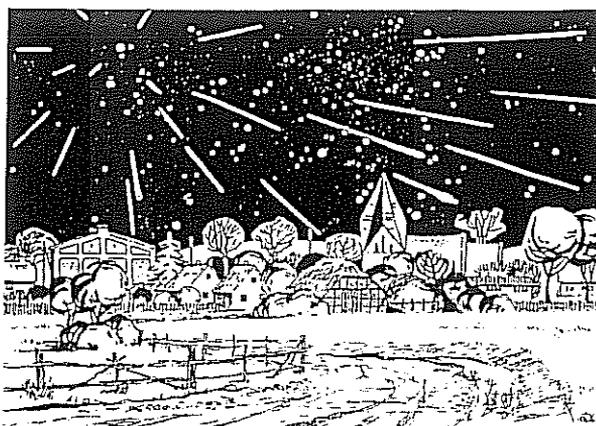
Literatur:

Benzenberg J.F., Brandes H.W., 1800: Versuche, die Entfernung, die Geschwindigkeit und die Bahnen der Sternschnuppen zu bestimmen. Peters, Hamburg.
Chladni E.E.F., 1794: Über den Ursprung der von Pallas gefundenen und anderer ihr ähnlicher Eisenmassen und über einige damit in Verbindung stehende Naturerscheinungen. Leipzig und Riga.
Heis E., 1868: Sammlung von fünf Sterncharten. M. DuMont-Schauberg, Köln.
Rohrbach C., 1895: V.A.P. Sternkarten in gnomischer Projection. F. Dümmler, Berlin.

Feuerkugeln – visuell

- 1995 Aug 02 2223 UTC, -5^m , blau; Bahn: $\alpha_A = 323^\circ$, $\delta_A = +34^\circ$; $\alpha_B = 337^\circ$, $\delta_B = +29^\circ$
Schweif 2° lang, keine Teilung, keine Geräusche; Geschwindigkeit $6^\circ/s$
Beobachter: D. Koschny, Northeim-Bühle, Hessen
- 1995 Aug 05 234450 UTC, -3^m ; Bahn: $\alpha_A = 301^\circ$, $\delta_A = -17^\circ$; $\alpha_B = 299^\circ$, $\delta_B = -22^\circ$
Nachleuchten: 7 s, keine Teilung, keine Geräusche; Geschwindigkeit: $8^\circ/s$
Beobachter: J. Rendtel, R. Arlt, Golm, Brandenburg
- 1995 Aug 12 204750 UTC, -3^m ; Nachleuchten: 12 s
Beobachter: J. Rendtel u.a., Schmergow, Brandenburg
- 1995 Aug 13 010445 UTC, -4^m ; Nachleuchten: 12 s
Beobachter: J. Rendtel u.a., Schmergow, Brandenburg
- 1995 Aug 13 015530 UTC, -4^m
Beobachter: J. Rendtel u.a., Schmergow, Brandenburg
- 1995 Sep 11 2025 UTC, -12^m , blau-weiß; Nachleuchten: ja, Teilung in 2–3 Teile
keine Geräusche; Dauer: 5 s; Geschwindigkeit: sehr langsam
Beobachter: K. Köster u.a., Rees, Nordrhein-Westfalen
- 1995 Sep 14 2024 UTC, -3^m ; Geschwindigkeit: mittel
Beobachter: R. Kuschnik, Braunschweig, Niedersachsen
- 1995 Sep 18 0351 UTC, -6^m , grün; Geschwindigkeit: sehr langsam
Beobachter: H. Seifert, Wetzlar, Hessen
- 1995 Okt 01 020430 UTC, -5^m ; Bahn: $\alpha_A = 347^\circ$, $\delta_A = +67^\circ$; $\alpha_B = 303^\circ$, $\delta_B = +80^\circ$
Endblitz, Nachleuchten 8 s in 2 Knoten; Geschwindigkeit: $15^\circ/s$
Beobachter: J. Rendtel, R. Arlt, Golm, Brandenburg
- 1995 Okt 13 2355 UTC, -6^m ; Richtung SSW in $30-35^\circ$ Höhe
Beobachter: H. Lautermann, Oberhausen, NRW
- 1995 Okt 21 234037 UTC, -3^m , blau; Bahn: $\alpha_A = 44^\circ$, $\delta_A = +28^\circ$; $\alpha_B = 26^\circ$, $\delta_B = +77^\circ$
Dauer: 3 s, Teilung in 5 Teile, Bahn -2^m , 2maliges Aufblitzen -3^m
kein Nachleuchten, keine Geräusche; Geschwindigkeit: $8-15^\circ/s$
Beobachter: D. Koschny, A. Knöfel, Northeim-Bühle, Hessen
- 1995 Okt 21 235145 UTC, -3^m , gelb; Bahn bei: $\alpha_A = 165^\circ$, $\delta_A = 40^\circ$; $2 \times$ Aufblitzen hinter Bäumen
Beobachter: D. Koschny, A. Knöfel, Northeim-Bühle, Hessen
- 1995 Okt 22 0146 UTC, -3^m , weiß; Bahn nahe αCVn
Beobachter: D. Koschny, Northeim-Bühle, Hessen
- 1995 Okt 24 2101 UTC, -3^m ; Richtung ENE, horizontnah
Beobachter: C. Eich, Manhartshofen, Bayern

International Meteor Organization



IMO MONOGRAPH N° 2

HANDBOOK FOR
VISUAL METEOR OBSERVERS

Endlich!

Das HANDBOOK FOR VISUAL
METEOR OBSERVERS ist da!

Die 310(!) Seiten starke englischsprachige Ausgabe enthält Grundlagen der Meteor-astronomie, detaillierte Angaben über alle Meteorströme der neu erstellten Liste für visuelle Beobachter und die Anleitung zur visuellen Meteorbeobachtung für alle Aktivitätsbereiche.

Einschließlich des kompletten Gnomonischen Atlas Brno mit den Südkarten und einer Übungskarte für Strombestimmungen (und deren "Auflösung") ist das von der IMO herausgegebene Buch für 25.- DM (inclusive Versandkosten) über Ina Rendtel erhältlich.

Die Halos im August 1995

von Gerald Berthold und Wolfgang Hinz, Chemnitz

Im August wurden an 25 Tagen (80.6%) 232 Sonnen- und an 4 Tagen (12.9%) 17 Mondhalos beobachtet. Abgesehen von den wenigen auffälligen Halotagen am 10./11. und 21., war das Halogeschehen im August kaum erwähnenswert. Herr Stemmler lag mit 7 Halotagen nur wenig unter seinem 43jährigem Mittel von 8.6 Tagen.

Es traten zwar an relativ vielen Tagen Halos auf – 6 Beobachter zählten 10 oder mehr Tage – aber die Aktivität blieb weit hinter der des August '94 zurück. Es fehlten vor allem die selteneren Haloformen.

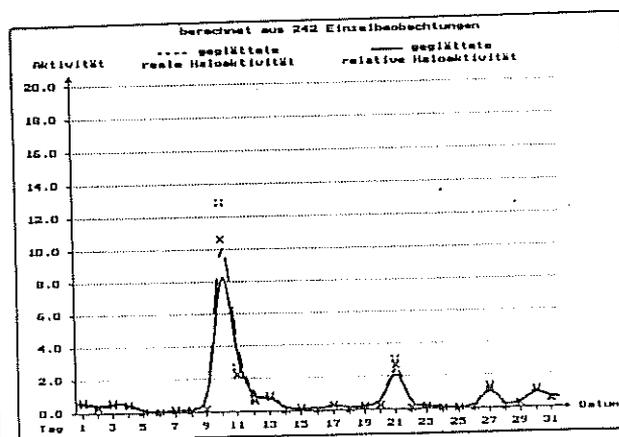
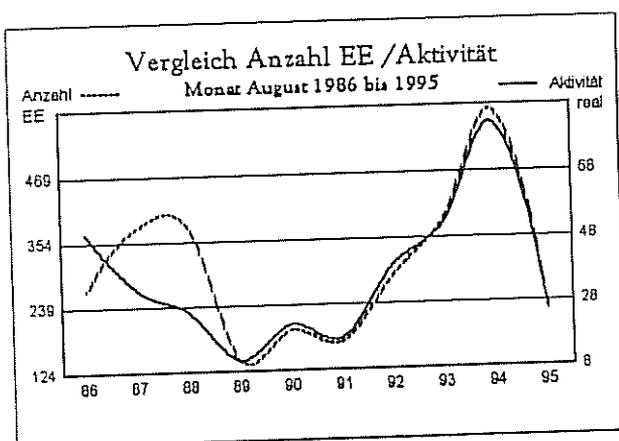
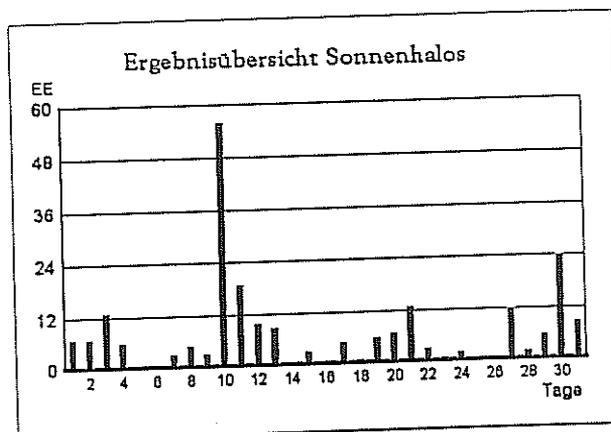
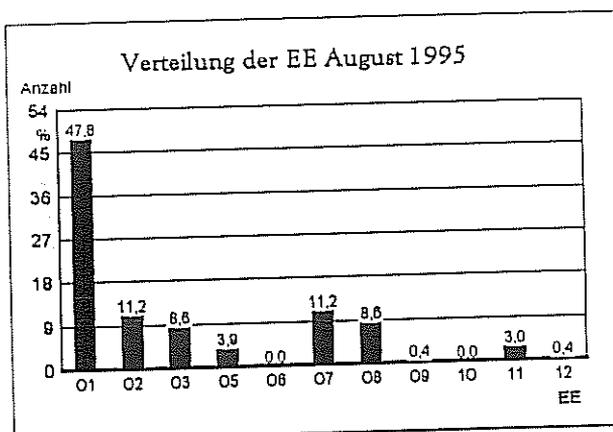
10 der 11 Erscheinungen > EE12 wurden am aktivsten Tag des Monats – dem 10. – registriert, wobei auch ein Phänomen zustande kam (Claudia Hetze, s. Bericht im Anschluß). Über Chemnitz zeigten sich den Beobachtern G. Berthold, W. Hinz und C. Hetze insgesamt folgende Erscheinungen: 22°-Ring und umschriebener Halo (sehr hell und farbig, Dauer bis 3 Stunden und beide vollständig!), obere Lichtsäule, Horizontalkreis (maximal R 90° bis 180°; L 90°), die Lowitzbögen sowie beide 120°-Nebensonnen. Bei H. Lau in Pirna zeigte sich noch der Parrybogen, und der 22°-Ring war mit einer ca. 1.5 stündigen Unterbrechung insgesamt 7 Stunden sichtbar. Ursache war ein sich von Frankreich nähernder Kurzwellentrog, dem Warmluft vorauselte. Während Westdeutschland schon unter einer kompakten Wolkendecke lag, profitierte der Osten noch von den Vorboten in Form von Cirrus/Cirrostratus-Bewölkung. Der dazugehörige Niederschlag erreichte aber den Osten Deutschlands nicht mehr. Bemerkenswert ist noch das lange Auftreten von 22°-Ring und umschriebenem Halo von 6 Stunden Dauer am 21. August über Chemnitz.

Ansonsten blieben große Teile des Monats regelrecht haloarm, so daß man seine Not hatte, wenigstens gelegentlich eine "gewöhnliche Erscheinung" zu erspähen. Der Grund war meistens fehlender Cirrus. Die Ursache ist wohl zu suchen im Auftreten der Großwetterlagen "Ost" (13 statt 5) und "Hoch Mitteleuropa" (10 statt 6). Somit ergibt sich eine Häufung der antizyklonalen Großwetterlagen (23 statt 11) gegenüber den zyklonalen (8 statt 18).

Beobachterübersicht August 1995																																				
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					1				1																							2	2	0	2	
4703																																	0	0	0	0
1004		1				1															1												3	3	1	3
4404																																	0	0	0	0
2205		2	4					1			1	1		1								2		1			1			1		15	10	0	10	
3306								2		1																				1		5	4	1	4	
5206																																0	0	0	0	
0208	1	1	1						2													1					2		2		10	7	0	7		
0408									1													2								1		4	3	0	3	
0908									5	1	1											2	1				1		4		15	7	0	7		
1508																																0	0	0	0	
2408						1		1																								2	2	0	2	
2608											1																					4	2	0	2	
2808								1				1																				2	2	0	2	
2908									8		2	1															3	1	3	3	1	22	8	2	8	
3808	4	1	1					2	6		4	1				2	1				3					1	1	3	1		31	14	0	14		
4308									2		1																					4	3	1	3	
4508	1	1							1	4		2	1				1														15	10	0	10		
4608		1	1						2		1					1					1										9	8	0	8		
5108			2					1	3	10		2	1			1					2					1		3	1		27	11	2	11		
5508		1									1	1					1				1										9	7	0	7		
5009																															7	4	0	4		
2310																															0	0	0	0		
5317			1	1	2				3		X	2				1	1	4			1	1	1			1		1		19	12	2	13			
34//	1	2	3						1		1					1	1									1		1	1		13	10	0	10		
48//								1			1	1	2			1					1										8	7	1	7		
54//									4		1						1														6	3	0	3		

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

Ergebnisübersicht Sonnenhalos August 1995																						
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	2	5	4	3	2	2	11	5	3	3	4	5	2	8	2	1	2	9	1	21	8	111
02	1	2	1	1	11	2				1					1	1	5				26	
03	1	1	2	1		1	7	1		1	1	1				2	1					20
05	1				1	1									2	1	3				9	
06																					0	
07		1	2		2	9	2	2			1	4					3				26	
08	1	3			1	2	5	4			1	1	1			1					20	
09							1														1	
10																					0	
11	1		1			1		1			1	1					1				7	
12																			1		1	
	7	13	0	0	3	3	18	9	3	0	5	6	13	1	0	0	12	6	9		221	
	7	6	0	0	5	46	10	0	3	0	1	7	3	2	0	0	2	24				



Erscheinungen über EE 12

DT	EE	KKGG															
10	13	0908	10	13	3808	10	14	5108	10	18	3808	10	19	5108	11	13	3808
10	13	2908	10	13	5108	10	15	5108	10	18	5108	10	27	2908			

Liste der aktiven Halo-Beobachter

(Stand 1.10.1995)

KK	Name	Hauptbeobachtungsort	KK	Name	Hauptbeobachtungsort
02	Gerhard Stemmler	09376 Oelsnitz/Erzgeb.	43	Frank Wächter	01129 Dresden
04	Hartmut Bretschneider	08289 Schneeberg/Erzgeb.	44	Sirko Molau	13086 Berlin
08	Ralf Kuschnik	38106 Braunschweig	45	Thomas Voigt	01662 Meißen
09	Gerald Berthold	09119 Chemnitz	46	Roland Winkler	04416 Markkleeberg
10	Jürgen Rendtel	14471 Potsdam	48	Kathrin Düber	12435 Berlin
22	Günter Röttler	58089 Hagen	50	Burkhard Wiche	55252 Mainz
23	Helmut Glänzer	69115 Heidelberg	51	Claudia Hetze	09123 Chemnitz
24	Markus Tröger	08349 Johannegeorgenstadt	52	Martin Ramisch	60385 Frankfurt/Main
29	Holger Lau	01796 Pirna	53	Karl Kaiser	A -4160 Schlägl/Oberösterreich
33	Holger Seipelt	63500 Seligenstadt	54	Anke Behrendt	01640 Coswig
34	Ulrich Sperberg	29410 Salzwedel	55	Michael Dachselt	09113 Chemnitz
38	Wolfgang Hinz	09131 Chemnitz	56	Ludger Ihendorf	49401 Dumme

Sonnenhalophänomen am 10.8.1995

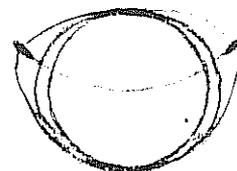
von Claudia Hetze, Chemnitz

Der Morgen des 10. begann mit leichter Cirrusbewölkung, die beim Sonnenaufgang eine Lichtsäule hervorrief. Der Cirrus nahm im Laufe des Vormittags zu und ab 12.20 MEZ zeigten sich die ersten Teile des 22°-Rings und zeitweise die rechte Nebensonne. 13 Uhr kam der umschriebene Halo hinzu, der sich rasch vervollständigte und durch seine auffallende Helligkeit ($H = 3$) den inzwischen ebenfalls vollständigen 22°-Ring fast "überstrahlte".

Gegen 14.30 Uhr ging dann alles ganz schnell. Erst zeigten sich beide Nebensonnen und Teilstücke des Horizontalkreises, erst mit linker und später auch mit der rechten 120°-Nebensonne. Von der linken 22°-Nebensonne zog sich ein weißer Bogen bis jeweils zum oberen und unteren Berührungsbogen des 22°-Rings hin. Zwei Minuten später entdeckte ich die gleichen Bögen auch an der rechten Nebensonne. Im Bereich der Nebensonnen waren sie schwächer ausgebildet, aber ansonsten deutlich auszumachen. Waren das die Lowitzbögen? Ich bin mir nicht sicher, denn bei einer Sonnenhöhe von ca. 45°, bei welcher die Nebensonnen ca. 26° von der Sonne entfernt stehen, habe ich dergleichen noch nie gesehen. Der linke Bogen hielt sich 17 Minuten, der rechte verschwand schon nach 12 Minuten Sichtbarkeit. Aber damit war dieses eindrucksvolle Naturschauspiel keineswegs zu Ende. Gegen 14.45 Uhr war von den Spektralfarben der rechten Nebensonne nur noch der blaue Anteil zu sehen. Diese blau schimmernde Nebensonne war fast noch beeindruckender als das gesamte Halophänomen.

In solchen faszinierenden Augenblicken möchte man den Zettel und Stift am liebsten verbannen und nur noch genießen. Aber letztendlich hat der "Bürokrat" in mir dann doch wieder gesiegt...

14.35 MEZ



Anmerkung zum Bericht von Claudia Hetze vom 10. 8. 95

von Gerald Berthold, Chemnitz

Claudia Hetze stellte sich beim Beobachten der weißen Bögen von den 22°-Nebensonnen zu den Berührungsbögen die Frage: Waren das Lowitzbögen?

Ungewöhnlich war hier der Umstand, daß die Sonnenhöhe ca. 45° betrug und somit die Nebensonnen weit außerhalb des 22°-Ringes und des umschriebenen Halos lagen. Ein Blick in "den Greenler" auf Seite 46 lehrt den nach Erklärung Suchenden folgendes: Die Lowitzbögen berühren den 22°-Ring bei niedrigen Sonnenhöhen mehr in den Segmenten *b* bzw. *f*. Steigt die Sonne, wandern die Berührungspunkte zu den Sektoren *c* und *e*. Bei 50° Sonnenhöhe schmiegen sich die Lowitzbögen schon so eng an den Ring an, daß es eigentlich keinen Berührungspunkt mehr gibt, sondern beide Haloarten verschmelzen in den Sektoren *c/d* und *d/e* (linker und rechter oberer Lowitzbogen) und in *a* und *g* (linker und rechter unterer Lowitzbogen).

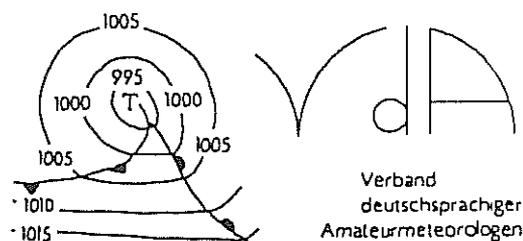
Interessant ist, daß Claudia Hetze das aufgezeichnet hat, was sie gesehen hat und nicht das, was sie hat sehen wollen. In meinen Augen ein kleiner "Beweis" mehr, was für die Existenz der Lowitzbögen spricht, auch wenn kein Foto existiert.

Verband deutschsprachiger Amateurmeteorologen

aus einem Schreiben von Marco Ringel, Jänickendorf, an den AKM

Ein Mitglied Ihres Vereins ... machte mich darauf aufmerksam, daß es in Ihrem Verein eventuell auch Mitglieder gibt, die neben der Beobachtung der Meteore auch Wetterbeobachtungen durchführen. ...

Wenn man solch ein exklusives Hobby betreibt, wie auch Ihres eines ist, dann sucht man natürlich Gleichgesinnte, mit denen man sich austauschen kann. Ich stieß dabei vor 2 Jahren auf den VdA, den Verband deutschsprachiger Amateurmeteorologen. Seitdem arbeite ich dort mit. Der Verband deutschsprachiger Amateurmeteorologen ist ein Zusammenschluß von Betreibern privater Wetterstationen in Deutschland und der Schweiz. ... Von der VdA-Redaktion wird ein Monatsbericht erarbeitet und an die Mitglieder verschickt.



Herr Ringel hat uns Informationsmaterial mitgeschickt, daß wir Interessenten gerne auf Anfrage zur Verfügung stellen.

Leuchtende Nachtwolken 1995 – eine erste Zusammenfassung

von Jürgen Rendtel, Potsdam

Aus den monatlichen Übersichten ließ sich unschwer erkennen, daß wir in der 1995er Saison ein recht umfangreiches Beobachtungsmaterial gewinnen konnten. Beobachter die dem AKM ihre Ergebnisse mitteilten, waren über weite Teile Nord- und Mitteldeutschlands verteilt. Darüber hinaus bekamen wir Berichte von anderen Gegenden Europas – von weiter entfernt wohnenden AKM-Mitgliedern, von denen, die auf Reisen waren, aber auch durch Austausch mit unseren Ergebnissen. Auch die in Vorbereitung befindliche finale Ergebnisübersicht wird an verschiedene Interessenten geschickt.

Hier einige erste Ergebnisse, die z.T. in einem Vortrag auf dem Berliner Herbstkolloquium der Amateurastronomen Ende Oktober vorgestellt wurden.

Um die Anzahl der NLC vergleichen zu können, wurde wieder eine "Rate" bestimmt, d.h. die Anzahl positiver Berichte auf die Gesamtzahl der für den selben Zeitraum erhaltenen Berichte bezogen. Sicher ist auch dies nur ein sehr grobes Maß, denn die geografische Ausdehnung und Intensität der NLC finden keinen Eingang in diese Angabe. Jedoch lassen sich erste Vergleiche mit den Vorjahren treffen.

Der Höhepunkt der NLC trat zweifellos in den 10-Tages-Intervallen 21.-30. Juni und 1.-10. Juli 1995 auf. In beiden Intervallen wurden in mehr als 45% der Beobachtungen tatsächlich NLC gesehen. Das ist deutlich mehr als der Mittelwert der 10 Jahre 1985-1994. Auffallend sind die hohen Werte am Ende der Serie. Sie könnten aber auch darauf zurückzuführen sein, daß am Ende vermehrt die erfolgreichen Beobachtungen mitgeteilt wurden, oder daß die Beobachter durch die zahlreichen NLC in der Saison ihre Wahrnehmung erheblich verbessert hatten (z.B. durch Zuhilfenahme von Ferngläsern zur Bestätigung vermuteter schwacher NLC).

Relative Rate von NLC-Sichtungen im 10-Tages-Intervall								
vor 21.5.	22.-31.5.	01.-10.6.	11.-20.6.	21.-30.6.	01.-10.7.	11.-20.7.	21.-30.7.	ab 31.7.
0%	8%	20%	15%	47%	46%	17%	21%	26%

Ende Juli 1995 war auch das ausgedehnteste NLC-Gebiet zu verzeichnen: Selbst im Norden Österreichs wurden NLC beobachtet (siehe MM 8/1995, S.15). Dazu schrieb uns Herr Dr. K. Kaiser: "Herr Leopold Mersich aus Mürzzuschlag (Steiermark) hat mir mitgeteilt, daß meine Beobachtung der Leuchtenden Nachtwolken seines Wissens nach die erste von Österreich aus gewesen ist. Eine diesbezügliche Anfrage bei der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien hat auch ergeben, daß dies möglicherweise wirklich eine Erstsichtung gewesen ist."

Das in der 1985-1994er Reihe gefundene leichte Übergewicht von erfolgreichen NLC-Sichtungen vor Mitternacht gegenüber dem Morgen (28% gegenüber 24%) war 1995 nicht vorhanden. Im Gegenteil: 27% erfolgreicher Abend-NLC-Beobachtungen stehen 36% morgendlicher NLC gegenüber. Wahrscheinlich muß man davon ausgehen, daß es praktisch keinen Tagesgang gibt, sonder daß es sich um zufällige Unterschiede handelt. Da die Mesopausenregion wenigstens im Hochsommer praktisch während der gesamten Nacht im Sonnenlicht verbleibt, wären signifikante Veränderungen der Bedingungen innerhalb von etwa 2-4 Stunden kaum zu erwarten.

NLC-Farbbeilage

Als "Erinnerung" an die 1995er NLC haben wir in unserer Farbbeilage einige der Fotografien aus der schon erwähnten Phase verbreiteter NLC zusammengestellt. Folgende Aufnahmen sind dort zu sehen:

1: Am Morgen des 30.6.1995 fotografierte Karl Kaiser die möglicherweise ersten NLC von Österreich aus. ($f/2.8$, $f = 35\text{mm}$ Objektiv, 30 s belichtet)

2: Ebenfalls am Morgen des 30.6. wurden NLC von Beobachtern der Hagener Volkssternwarte vom Sauerland aus fotografiert. (Aufnahme Frank Döpfer mit $f = 50\text{mm}$ Objektiv, 12 s auf ISO 400/27°-Film belichtet.)

3: Sirko Molau fotografierte diese NLC über Chemnitz am Abend des 30.6. um 2118 UT mit einem $f/2.8$, $f = 50\text{mm}$ Objektiv; 60 s auf ISO 200/24°-Film belichtet.

4: Panorama zusammengesetzt aus zwei Aufnahmen, die Wolfgang Hinz vom nördlichen Stadtrand von Chemnitz aus am 30.6. um 2113 UT (rechter Teil) und 2117 UT (linker Teil) schoß. Belichtet wurde 15 s bzw. 11 s.

5: Um 2137 UT (2237 MEZ) waren die NLC am 30.6. westlich von Potsdam am Zernsee so hell, daß sie sich – bei Windstille und völliger Ruhe – eindrucksvoll im Wasser spiegelten. ($f/3.5$, $f = 35\text{mm}$, 20 s auf ISO 100/21°-Film belichtet.)

Keine Buchempfehlung

von Ulrich Sperberg, Salzwedel

“Am 30. Juni 1908 um 7.17 Ortszeit jagte ein sonnenhelles Objekt über den Himmel der sibirischen Einöde. Sekunden später explodierte der unbekannte Flugkörper mit der Urgewalt mehrerer Wasserstoffbomben dicht über den Wäldern der Taiga. Mit einem Schlag wurden dadurch mehr als 6000 Quadratkilometer Gelände vernichtet. Tausende Tiere und auch Menschen verloren ihr Leben. Der Bestsellerautor Peter Krassa hat alle Berichte über die Tunguska-Katastrophe gesammelt und er führte Interviews mit Wissenschaftlern und Expeditionsteilnehmern. Dieses Buch bietet die faszinierende Enträtselung eines der größten Geheimnisse unserer Geschichte.”

Würden Sie ein Buch kaufen, welches diesen Klappentext hat? Ja? Auch noch wenn ich verrate, daß es bei Ullstein in der Reihe “Phantastische Phänomene” erschienen ist? Als Originalausgabe und obendrein noch mit einem Vorwort von Erich von Däniken? Ach so, jetzt doch nicht mehr?

Da ich es nun einmal gemacht habe und auch noch die Zeit geopfert, es zu lesen, will ich allen anderen diese Arbeit abnehmen.

Um es vorwegzunehmen, der Autor geht davon aus, daß es sich bei dem Tunguska-Ereignis um eine Atomexplosion handelt, wobei natürlich ein künstlicher Ursprung besonders lukrativ erscheint. Folglich wird schon auf den ersten Seiten zielgerichtet auf dieses Ergebnis hingearbeitet. Zu Beginn bringt der Autor erst einmal eine Sammlung von Schreckensnachrichten a la Regenbogenpresse. Dabei hängt er sich immer wieder das Mäntelchen der Wissenschaftlichkeit um, etwa mit gelegentlich eingestreuten Sätzen der Art: “Das sind nicht pure Untergangsutopien, sondern durchaus handfeste und wissenschaftlich beweisbare Fakten.” Dummerweise passieren immer wieder grobe Fehler. Beispiele gefällig? “Der Durchmesser des Kraters, den dieser kosmische Brocken (S-L 9, U.S.) in den Gasplaneten zu schlagen vermochte, betrug rund 25 000 Kilometer.” Oder: “Man will jetzt sämtliche etwa 4000 Kilometer großen Kometen ausfindig machen.” Ach so! “Dann muß die rechtzeitige Zündung der Atomsprengköpfe funktionieren. Sekundengenau! Etwaige Computerpannen ... wären verhängnisvoll – die endgültige Katastrophe für unseren Planeten unausweichlich.” Wann, ach ja, in genau 131 Jahren, wenn der Komet Swift-Tuttle die Erdbahn kreuzt. Zur Orientierung, wir sind jetzt bis Seite 12 vorgedrungen. Der Text beginnt auf Seite 9. Dann werden eine Reihe von Berichten zitiert, die sich mit den atmosphärischen Leuchterscheinungen von 1908 befassen. Das ist sicherlich das wertvollste am Buch, daß dem interessierten Leser einige sonst schwer zugängliche Literaturstellen erschlossen werden; inwieweit diese aber “original” oder nur zum wiederholten Male aus anderen Werken abgeschrieben sind, läßt sich schwer beurteilen. Denn immerhin werden wichtige Originalarbeiten wie etwa H. Oleak und J. Rendtel: *Sterne*, 69, 115–121 oder Z. Sekanina: *Astron. Raumfahrt* 2/1985, angegeben. Selbstredend in guter Gesellschaft mit Autoren wie Charles Berlitz, Johannes von Buttlar, Erich von Däniken oder Illobrand von Ludwiger. Interessant auch einige Zeitschriften, die in keiner Bibliothek fehlen sollten: *Sowjetunion heute*, *Landjugend*, *Deutsches Bundesbahn-Sozialblatt* oder *Generalanzeiger Wuppertal*.

Nach einer Beschreibung der Expeditionen Kuliks werden einige Erklärungsversuche (Meteorit, Kometenkopf, Schwarzes Loch, Antimaterie und extraterrestrisches Raumschiff) vor dem Leser ausgebreitet. In welcher Art dies geschieht? Das kann man nicht beschreiben, darum nachfolgend zwei Kostproben: “Besitzt beispielsweise so ein Stern eine riesige Masse, dann wäre es denkbar, daß die Dichte der gesamten Materie innerhalb seines Schwarzschild-Radius nicht besonders groß sein müßte. Dieser Schwarzschildradius erhielt seinen Namen nach dem deutschen Wissenschaftler Karl Schwarzschild, der als erster zu dieser Erkenntnis gelangte. Mit Schwarzschild-Radius wird die kritische Größe eines zusammenbrechenden Sterns gekennzeichnet, die imstande ist, alle Körper für immer an ihn zu fesseln. Der Schwarzschild-Radius der Erde beträgt lediglich einen Zentimeter. Würde die Erde zusammengedrückt werden, müßte sie ewig in diesem Zustand verharren. Auf Grund ihres nunmehr geringeren Durchmessers wären wir nicht mehr in der Lage, uns von ihr zu trennen. Auch ein Stern, ursprünglich vielleicht 100 Milliarden mal schwerer als unsere Sonne, wäre nach seinem Zusammenbruch keineswegs dichter als Wasser.”

“In diesem Zusammenhang sei auch auf die Vermutung mancher Zeitgenossen verwiesen, die sogar das berühmt-berüchtigte *Bermuda-Dreieck* vor der Südostküste der Vereinigten Staaten ... mit dem Einfluß von Schwarzen Löchern in Verbindung bringen. Sind die bedauernswerten Opfer in diesen Todeszonen beiderseits unseres Planeten mit Fischen vergleichbar, die sozusagen aus Aquarien herausgeangelt werden? ... Werden jene Menschen, die in die Gewalt uns unbekannter Kräfte geraten, in ein Schwarzes Loch gezogen, ganz gleich, ob sich die Bedauernswerten zum Zeitpunkt des Geschehens auf dem Wasser oder in einem Flugzeug befinden?”

Ich glaube das genügt an dieser Stelle.

Interessant ist dann wieder die Wiedergabe der Gespräche des Autors mit einigen Wissenschaftlern der ehemaligen UdSSR, wie Georgij Petrow, Igor Zotkin und anderen.

Es wäre müßig, auf alle weiteren Ungereimtheiten und Fehler einzugehen. So wird das Tunguska-Phänomen wohl nicht erklärt werden. Zu bedauern sind nur diejenigen Leser, die das Buch in der Hoffnung kauften, wirklich fundiertes Wissen vermittelt zu bekommen. Leider sind populärwissenschaftliche Bücher über Meteore/Meteorite immer noch Mangelware. Abschließend kann nur gesagt werden: Das ist kein Buch, von dem man sagen kann, es darf in keiner Bibliothek fehlen.

Titelbild

Auf einer etwa 10 Minuten lang belichteten Aufnahme während des Leoniden-Maximums 1996 in der Gegend der Kleinen Bärin ("Kasten" des auch als Kleiner Wagen bezeichneten Sternbildes am unteren Bildrand, etwa Mitte) sind -zig Leoniden zu erkennen.

In diesem Abstand vom Radianten (etwa 50–60°) und einer Höhe von 30–40° über dem (Nord-)Horizont beträgt die Winkelgeschwindigkeit der Leoniden etwa 15°/s. Dadurch werden nur die helleren Meteore oder solche, deren Bahnen lange bzw. intensiv nachleuchten auf der Fotografie erscheinen ($f/1.9$, $f = 50\text{mm}$, ISO 400/27°-Film).

Aus Sky & Telescope 11/1995, zum Beitrag über die Leoniden auf den Seiten 5–10.

AKM-Mitgliedsbeitrag 1996 – MM-Abo 1996

Entsprechend dem Beschluß der AKM-Mitgliederversammlung beträgt der Mitgliedsbeitrag 1996 für den AKM 35,- DM, das Abonnement des Jahrgangs 1996 der MM ebenfalls 35,- DM. Für Mitglieder des AKM ist der Bezug der MM im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Wir bitten um Überweisung des Mitgliedsbeitrages bzw. der Kosten für das 1996er MM-Abonnement auf eines der beiden nachfolgend genannten Konten:

Konto 50133214 bei der Berliner Volksbank Potsdam, BLZ 100 900 00, oder

Konto 547234107 bei der Postbank Berlin, BLZ 100 100 10.

Bitte unbedingt den Verwendungszweck ausfüllen, um Mißverständnisse zu vermeiden. Vielen Dank!

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

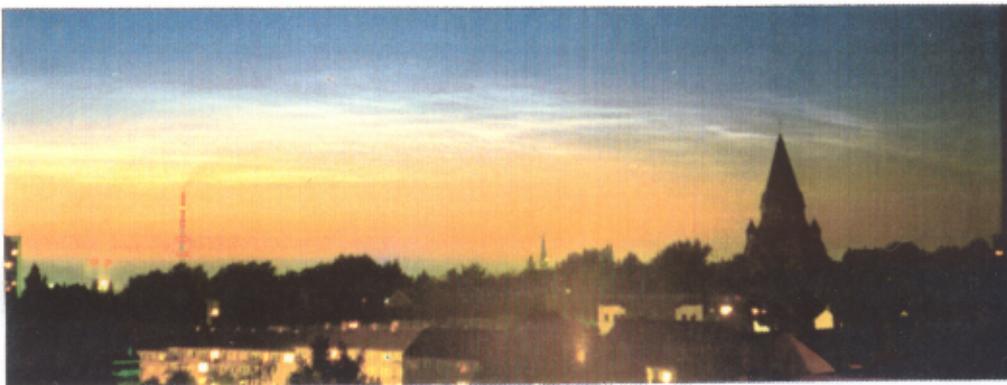
Redaktion: Jürgen Rendtel, Gontardstr. 11, 14471 Potsdam

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 und 1996 der Bezug der "Mitteilungen des Arbeitskreises Meteore e.V." im Mitgliedsbeitrag enthalten. Der Abgabepreis des Jahrgangs 1995 und 1996 inkl. Versand für Nicht-Mitglieder des AKM beträgt jeweils 35,00 DM. Anfragen zum Bezug an: AKM, Postfach 60 01 18, 14401 Potsdam, oder per E-Mail an: J.Rendtel@aip.de.

Leuchtende Nachtwolken – Arbeitskreis Meteore 1995



1	2
3	
4	
5	

