

---

# METEOROS

ISSN 1435-0424

Jahrgang 1

Nr. 11/1998



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

---

## Aus dem Inhalt:

	Seite
Über Feuerkugeln, große Träume und tiefen Frost – oder: Ihr habt doch alle „pleasure“ angekreuzt!	190
16 Stunden zu früh? – Von Schein und Sein	193
ALEX 98 – Die größte AKM-Expedition	195
Meteorbeobachtungen im Oktober 1998	196
Die Juni-Bootiden in den Jahren 1995 und 1997	198
Feuerkugelnnetz – Einsatzzeiten September 1998	199
Halos im August 1998	200
Nebensonnen und ihr Abstand vom 22°-Ring	202

---

# Über Feuerkugeln, große Träume und tiefen Frost oder:

## Ihr habt doch alle „Pleasure“ angekreuzt!

Florian Zschage, Olshausenstr. 66, Zi. 112, 24118 Kiel

Als es im November des Jahres 1833 über Nordamerika zu einem gewaltigen Sternschnuppenregen kam, ahnte vorher niemand etwas. Von diesem Zeitpunkt an waren die Wissenschaftler allerdings alarmiert und versuchten in den folgenden Jahren, dieses Himmelschauspiel zu erklären. Man fand vieles über dieses Ereignis, seine Periodizität und über Sternschnuppen im allgemeinen heraus.

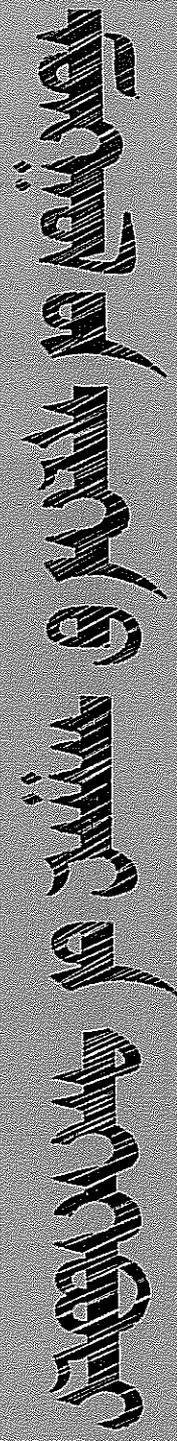
Vor einigen Jahren las ich dann in verschiedenen Büchern, daß sich ein derart spektakuläres Ereignis eventuell bald wiederholen würde. Die Bücher sprachen von den Jahren 1998 und 1999. Bald war ich mir sicher, daß ich ein solches Wunder, wenn es denn stattfinden sollte, auf keinen Fall verpassen dürfe. Ich faßte damals den Entschluß, bis ans Ende der Welt zu fahren, wenn es sein müsse. Nun, in dieser Hinsicht nahm mich das Schicksal bald beim Wort. Von Europa aus würde der Meteorsturm nicht zu sehen sein, es sei denn, er käme später als erwartet. Viel besser standen die Chancen da schon für das Ende der Welt: Japan, China, Mongolei. Und so formte sich ganz allmählich eine Gruppe von vierzehn Personen, die eines miteinander verband: Der fast bedingungslose Wunsch, einen langgehegten Traum zu verwirklichen. Sie alle wollten zur richtigen Zeit am richtigen Ort sein, wenn und falls es im Jahr 1998 zu einem erneuten Leonidensturm kommen sollte.

Nach einigen Vorbereitungstreffen einigte man sich Anfang des Jahres darauf, daß die Expedition die Mongolei zum Ziel haben sollte. Japan schied aufgrund des unvorhersagbaren Wetters aus, China und Rußland aufgrund der unvorhersagbaren politischen Verhältnisse. Die ALEX 98 (AKM-Leoniden-Expedition 1998) sollte zwei Wochen dauern und am 8. November beginnen. Jürgen Rendtel und Reinhardt Wurzel kümmerten sich ganz phantastisch um die Planung und Koordinierung der verschiedenen Aspekte der Reise. Besonderen Wert legten wir auf eine angemessene Kleidung. Die Auswertung langjähriger Wetterstatistiken ergab die Möglichkeit von Nachttemperaturen bis zu -20° Celsius. Eine zu leichte Bekleidung könnte da schnell unangenehm werden. Zumal das Filmen, Fotografieren und Beobachten von Sternschnuppen (bei „normalen“ Fallraten) nicht gerade den Kreislauf hochpeitscht. Genauer: Man steht oder liegt die meiste Zeit herum und kühlt langsam aber sicher aus. Besonders wichtig waren gute Schuhe. Man sagte uns, die besten die es zur Zeit auf dem Markt gibt, seien Ungetümme mit dem Namen „Dominator“. Leider kosten diese auch ein Heidengeld, so daß sich neben mehreren Dominatoren noch eine recht interessante und bunte Kollektion von Winterstiefeln einfand, die einer unerwarteten Belastungsprobe standhalten mußte. Doch dazu später mehr. Neben der Bekleidung schienen formale Fragen schwierig zu sein. Durch Kontakte und eine Vorab-Reise im September waren wir allerdings bald im Besitz einer offiziellen Einladung des astronomischen Instituts von Ulaan Baatar.

Am Morgen des 8. November versammelten sich alle Expeditionsteilnehmer am Flughafen Berlin-Schönefeld, um die Reise in den fernen Osten anzutreten. Das Videoequipment, bestehend aus insgesamt sechs Videokameras nebst Rekordern und Zubehör wurde noch schnell auf die Mitfahrer verteilt, die, wie ich selber, eher mit leichter Ausrüstung unterwegs waren. Der Zoll nahm sich der Geräte oder vielmehr der dicken Formulare kurz an, so daß auch bei der Wiedereinfuhr keine Probleme auftauchen sollten.

Der Airbus der MIAT Mongolian Airlines, der uns transportieren sollte, war erst vor einigen Monaten in Dienst gestellt worden und entsprechend rechnete niemand wirklich mit irgendwelchen technischen Problemen. Der Hinflug verlief auch ohne Komplikationen. Bei einem kurzen Zwischenstop in Frankfurt gesellte sich noch die kanadische Expedition um Peter Brown zu uns.

Nach vielen Stunden Flug erreichten wir im Morgengrauen die Hauptstadt der Mongolei. Eine Hürde war allerdings noch zu nehmen. Um in die Mongolei einreisen zu dürfen, muß man vor der Landung ein kleines Formular ausfüllen, das gnadenlos die Sinnfrage stellt: *purpose of journey?* War es nun *Business* oder *Pleasure*, was uns hierher verschlagen hatte? Wo sollte das Kreuzchen hin? Schnell wurde man sich einig, daß *Pleasure* der Wahrheit am nächsten kommt. Von da an wurde der Satz „Du hast doch auch *Pleasure* angekreuzt!“ sowohl zur Motivationshilfe in schlechten Stunden, als auch zum Anlaß allgemeinen Gelächters in guten.



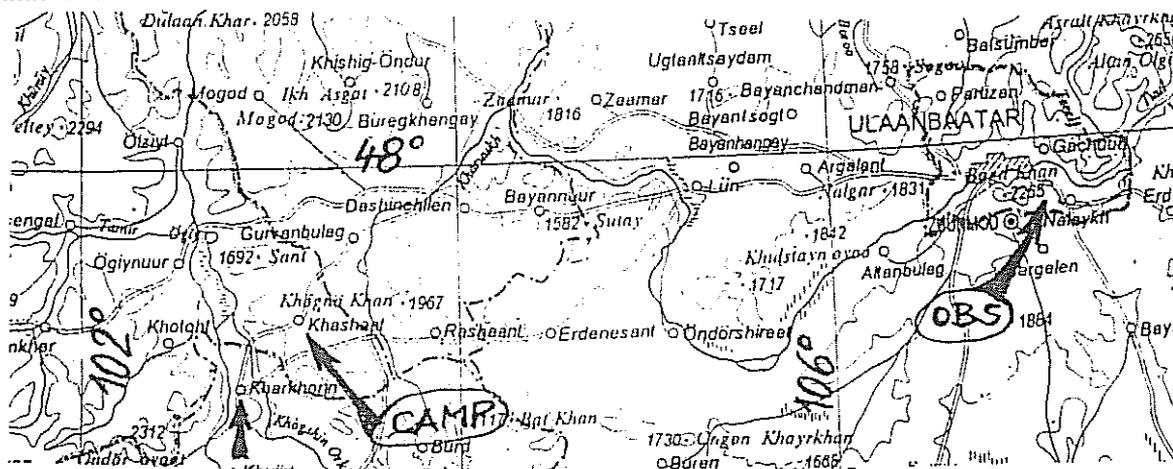
WELCOME TO MONGOLIA  
Customs Declaration

If you hesitate what must be reported  
please address any of Customs office

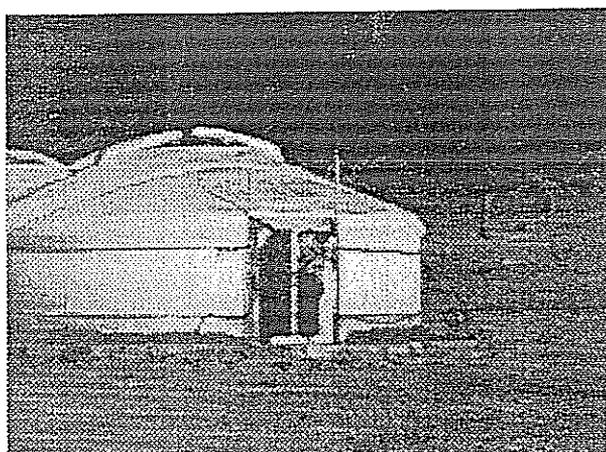
- 1. a. Surname . . . . . SHOWER
- b. Given name . . . . . LEONID
- 3. Citizenship . . . . . EARTH
- 5. Purpose of trip  Business  Pleasure

Items prohibited for exportation from  
to Mongolia:

Die Zeitverschiebung betrug sieben Stunden. Das heißt, unsere innere Uhr sagte uns bei unserer Ankunft, es sei erst kurz vor Mitternacht. Dementsprechend skeptisch traten wir in Ulaan Baatar vor das Flughafengebäude in die frische Morgenluft und wußten nicht so recht, ob wir erschöpft und müde sein sollten, oder eher wach und voller Tatendrang. Ich entschied mich für ersteres. Die Temperatur betrug etwa  $-10^{\circ}$  Celsius und die bergige Landschaft war mit Schnee bedeckt. Der angebrochene Tag diente in erster Linie dazu, die Zeitumstellung zu überwinden. Die folgenden Tage verbrachten wir mit touristischem Verhalten. So stand zum Beispiel eine Busrundfahrt mit Halt an den wichtigsten Sehenswürdigkeiten auf dem Programm. Wir besichtigten unter anderem das Gandan-Kloster, in dem sich eine etwa 24 Meter große und sehr beeindruckende Buddha-Statue befindet. Noch eine andere Sehenswürdigkeit sollte hier erwähnt werden. Das *Khan-Bräu*: Hierbei handelte es sich um ein Kneipe, nicht weit von unserem Hotel entfernt. Der Besitzer kommt aus Deutschland und des öfteren verbrachten wir hier unsere freien Abende.



Die Mongolei zwischen Ulaan Baatar (UB) und Harhorin – oder Kharkhorin, je nach Umsetzung. Beobachtungen wurden am Observatorium südöstlich von UB sowie am Camp Högnö Han durchgeführt.



Einer der Jeeps kam bei der Flußdurchfahrt leicht von der Zielgeraden ab und mußte aus dem vereisten Wasser herausgezogen werden (links). – Eine der gemittlichen Jurten des Högnö Han Camps, knapp 300 km westlich von UB (rechts).

Vor der Fahrt in das Observatorium, von wo aus die Beobachtungen stattfinden sollten, blieben noch einige Tage Zeit, um einen längeren Ausflug in die Steppe zu unternehmen. Mit vier Jeeps fuhren wir etwa 300 km in Richtung Westen. Ziel war ein Camp, das von einer mongolischen Familie betrieben wird, und das aus einer Reihe Jurten besteht, in denen wir übernachteten. Die ungeheuer weitläufige und friedliche Landschaft, nur unterbrochen von einigen wenigen schroffen Felsformationen, die zum Klettern und Staunen einladen, gehört für mich persönlich zu den unvergeßlichsten Eindrücken der Reise. Von diesem Camp aus machten wir einige Tagesausflüge zu verschiedenen Zielen. Einige Klöster standen auf dem Programm – darunter eines am Ort der früheren Hauptstadt Harhorin – dazu besonders schöne Aussichtspunkte und landschaftliche Besonderheiten. Auch die Jeepfahrten als solche waren schon ein besonderes Erlebnis. Da in der Mongolei kaum befestigte Straßen existieren, fuhren wir hauptsächlich auf Sandpisten. Und wo keine waren, ging es eben querfeldein, oder durchs Wasser. Wir merkten schnell, daß die Auspolsterung des gesamten Jeepinnenraumes, wenn sie denn existierte, nicht übertrieben war. Der letzte Tag führte uns dann noch zum unvermeidlichen Kontakt mit der Nomadenbevölkerung. Wir hatten bereits von einem Getränk namens Airag gehört, welches durch Vergären von Stutenmilch entsteht und welches hier sehr gerne verzehrt wird. Jürgen hatte bei seiner

Vorbereitungsfahrt (siehe letzte METEOROS) bereits Erfahrung damit gemacht, es allerdings versäumt, uns noch einmal lautstark und nachdrücklich davor zu warnen. Ich möchte an dieser Stelle keine Einzelheiten beschreiben, um alle die zu schonen, deren normale Magen- und Darmflora an diesem Tag ihr Leben verlor. So endete der tolle Ausflug in die Steppe mit einem Haufen mehr oder weniger verdorbener Mägen.

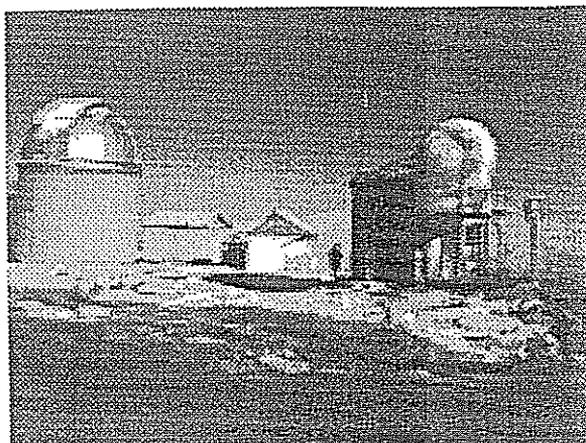
Nachdem wir wieder in Ulaan Baatar angekommen waren, konnten sich die Kranken unter uns erst einmal erholen, während die Gesunden den einen oder anderen Ausflug in die Stadt unternahmen und diese Gelegenheit nutzten, gute Pizzerien und Kaufhäuser in ihr Satellitennavigationsgerät einzuprogrammieren. Man weiß ja nie, wofür man das noch einmal braucht ... An dieser Stelle sei erwähnt, daß es in der 600 000 Einwohner zählenden Stadt Ulaan Baatar – kurz: UB – nicht immer Straßenschilder gibt. Insofern war der Gedanke an sich nicht schlecht, allerdings ist die weitläufige Stadt so übersichtlich, daß man jeden wichtigen Ort (Post, State Department Store, Khan Bräu und Pizzeria de la Casa) auch ohne GPS-Unterstützung finden kann.

Am 15. fuhren wir dann mit einem Kleinbus hinauf in das Observatorium. Dieses liegt etwas mehr als 10 km südöstlich und rund 500 m oberhalb der Stadt und bot neben ausreichend Platz zum Beobachten auch noch Übernachtungsmöglichkeiten und regelmäßige Mahlzeiten.

Während unseres Aufenthaltes in der Steppe war es ausgesprochen warm gewesen, es herrschten Temperaturen, die deutlich über dem Gefrierpunkt lagen, dazu strahlender Sonnenschein. Wir „befürchteten“ daher bereits, die dicke Winterausrüstung umsonst gekauft zu haben. An dem Tag unserer Wiederankunft in UB erreichte allerdings eine Schneefront von Norden her das Land. Ihr folgen sollte eine extrem kalte Luftmasse. Diese folgte dann tatsächlich. In den Beobachtungsnächten unterschritten die Bodentemperaturen die  $-30^{\circ}$  Celsius Grenze! Das hatte keiner erwartet, und es erwies sich als nicht übervorsichtig, gut isolierende Winterkleidung gekauft zu haben. Es gab meines Wissens nach keine Erfrierungen.

Zwei Nächte vor dem Maximum begannen die Video-Leute eifrig damit, ihre Kameras aufzubauen und zu kalibrieren. Die Arbeit war nach dieser ersten Nacht auf der Sternwarte im großen und ganzen erledigt. So konnte das Schauspiel beginnen. Die Nacht vor der „Nacht X“ wartete mit einer beeindruckenden Überraschung auf. Die Fallraten waren deutlich höher als erwartet, wenn auch niedriger als die ersten unvorsichtigen Schätzungen vermuteten. Die ZHR dürfte sich im Bereich von 200 bewegt haben (siehe erste Daten in dieser METEOROS). Das bemerkenswerteste an dieser Nacht war nicht die hohe Anzahl von Leoniden, sondern der gewaltige Anteil heller Meteore. In dieser „Nacht der Feuerkugeln“ zählte z.B. Jürgen insgesamt 36 Boliden mit Helligkeiten zwischen  $-4^m$  und  $-15^m$ . Insgesamt verging in den Morgenstunden wohl keine Minute ohne Sternschnuppe mit einer Helligkeit größer als  $0^m$ . Wie bei einem Wetterleuchten blitzte es ständig irgendwo am Horizont auf, wenn mal wieder irgendwo ein Leonid explodierte. Ein wirklich gigantisches Feuerwerk! Ein Anruf bei Rainer Arlt in Deutschland offenbarte mir, daß diese Aktivität bereits von Beobachtern in den USA einige Stunden zuvor beobachtet wurde. Später stellte sich heraus, daß diese Erscheinung erst über Europa ihr Maximum erreichte, bevor sie dann in das überging, was wir in der kommenden Nacht beobachten sollten.

Voller Vorfriede und angeheizt durch die vergangene Nacht verbrachten wir den letzten Tag vor dem erwarteten Sturm. Mir kam es vor, als wäre es der Nachmittag vor einer Weihnachtsbescherung. Am Nachmittag erreichten auch einige Reporter aus der Stadt das Observatorium. Überall herrschte dezente Betriebsamkeit. Die kanadisch-amerikanische Gruppe, teilweise bestehend aus Militär, wie auch Beobachter aus Jugoslawien, der Slowakei und Kroatien warteten ebenso gespannt auf die Nacht wie wir. Es gingen Gerüchte um, nach denen sogar der mongolische Präsident auftauchen sollte. Diese erwiesen sich allerdings als unzutreffend. Stattdessen fand sich eine Schulklasse ein.



Um 23 Uhr begannen die meisten Mitglieder unserer Gruppe mit systematischen Beobachtungen. Relativ bald nachdem der Radiant aufgegangen war, bemerkten wir, daß der Anteil der hellen Meteore deutlich zurückgegangen war. Kaum ein Leonid erreichte eine Helligkeit von  $0^m$ . Auch die Aktivität war zurückgegangen. Dies war allerdings nicht weiter besorgniserregend, denn die Hintergrundaktivität ist nach den heutigen Modellen vom Teilchenstrom der Leoniden nicht mit der Sturmkomponente gekoppelt. Vielmehr würde sich der Meteorsturm quasi über die Hintergrundaktivität erheben, wie eine starke Windböe sich über eine leichte Hintergrundbrise erhebt und diese überlagert. Als der kritische Zeitpunkt nahte, hofften alle, daß dieses geschehen würde. Es geschah, nicht.

Der Sturm trat nicht ein. Die erste Enttäuschung war vermutlich bei allen sehr groß. Ich sage „vermutlich“, denn es wurde in den folgenden Tagen sehr wenig über dieses Thema gesprochen. Ich denke, jeder, der an

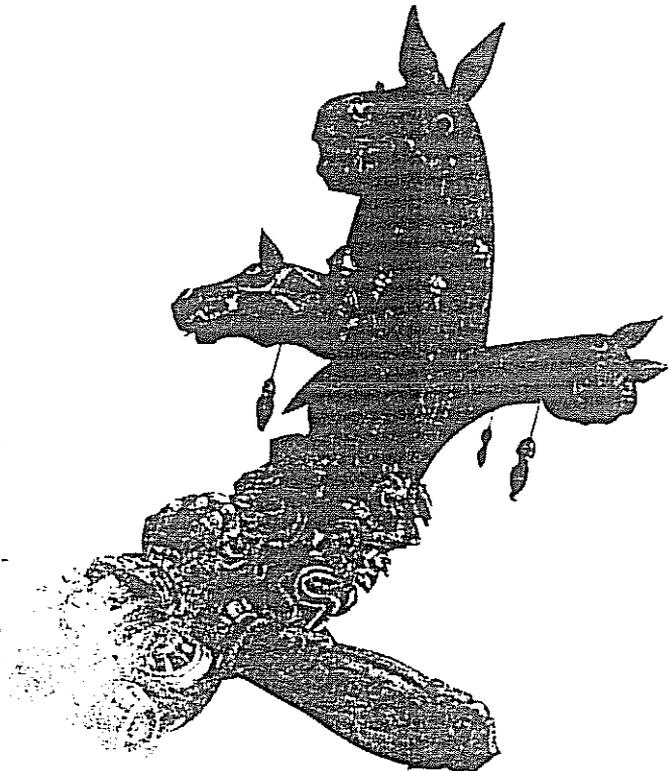
dieser Reise teilgenommen hat, sah sich irgendwann mit dem Gedanken konfrontiert, daß der Sturm auch genausogut ausbleiben könnte, und hatte Gelegenheit sich mit dieser Möglichkeit auseinanderzusetzen, und war im nachhinein in der Lage, damit klarzukommen. Ich persönlich sehe in der „Nacht der Feuerkugeln“, die auf der ganzen Welt gesehen und mit Begeisterung gefeiert wurde, mehr als nur Trost für den ausgebliebenen Sturm. Ich glaube heute, daß es vielleicht sogar besser war, so wie es war. Außerdem besteht immer noch die Chance auf einen Sturm im kommenden Jahr. Dieses geschähe dann in Analogie zu 1965/66. Only time will tell . . .

In den kommenden Tagen ließ die Stimmung dann doch allmählich nach. Das Hauptziel der Reise lag hinter uns, und die meisten wollten „einfach nur noch nach Hause“. Die meiste Zeit im Observatorium verbrachten wir in unseren Zimmern. Diese waren allerdings eher von der kärglichen Sorte, um es vorsichtig auszudrücken. Ein positiver Aspekt: Aus dieser ungewohnten Situation entsprang ein netter Lagerkoller, der in einigen sehr grotesken Formen des Humors mündete. Ich wußte z.B. bisher nicht, aus welchem erlesenen Zutaten man doch tatsächlich ein köstliches Heißgetränk zaubern kann (Hallo André). Das mongolische Essen wurde nach unserer Nomadenerfahrung mit etwas mehr Vorsicht genossen, wir hatten dazugelernt (ich selber konnte bei Ankunft im Observatorium gerade erst wieder feste Nahrung zu mir nehmen). Deshalb bestand für viele die Ernährung im Observatorium aus einer Schokoriegel-Kekse-Cola-Diät. Ich hatte lange Zeit nicht mehr so großen Appetit auf ein herzhaftes Fischbrötchen gehabt!

Ich denke, alle waren froh, die letzten Tage wieder in UB zu verbringen. Am Samstag vor unserer Rückkehr waren wir noch zu einem Empfang in der Deutschen Botschaft eingeladen. Dort wurden wir sehr freundlich aufgenommen und konnten von unseren Erlebnissen berichten. Nebenbei gab es ein wundervolles Buffett, das aufgrund unserer Erlebnisse wohl doppelt verlockend gewesen sein dürfte.

Am 22. sollte der Airbus mit Ziel Berlin starten. Dies tat er allerdings nicht. Was war passiert? Keiner wußte es. Abflug verschoben auf Montag. Am Montag das gleiche Spiel: Abflug verschoben auf Dienstag. Angeblich waren die Turbinen kaputt und mußten ersetzt und getestet werden. Diese drei Tage gaben uns die Gelegenheit eine typische mongolische Eigenschaft zu erlernen: Den Langmut. Wir nutzten die Zeit mit Zeit vergehen lassen. Es ist seltsam, wie schnell diese verstreicht, wenn man nichts zu tun hat, und sich damit abgefunden hat, daß man es nicht ändern kann. Und so war es auch schon Dienstag und bei schönstem Sonnenschein verließen 14 Deutsche, ein Haufen Gepäck (über 430 kg) und ein folkloristisches Streichinstrument die Mongolei in Richtung Westen. Zurück ließen wir ein Astronomiebuch für die Kinder der International School of Ulaan Bataar, einen Haufen Polaroid-Gift und Mars-Verpackungen sowie den kleinen aber feinen Satz „ZHR = 200 - ALEX98“ auf einem der Khan-Bräu-Wandbehänge. Der Traum dieser 14 Reisenden wurde diesmal noch nicht Wirklichkeit, aber ich glaube, daß keiner von ihnen heute bereut, es versucht zu haben.

Hope to see you next year in Europe!



## 16 Stunden zu früh? Von Schein und Sein

Jürgen Rendtel, Gontardstraße 11, 14471 Potsdam

Der Leoniden-Radiant erschien in Ulaan Baatar gegen 23.30 Ortszeit (das ist 22.30 Orts-Zonenzeit durch eine Stunde Zeitverschiebung gegenüber dem Referenzmeridian) am Horizont. In der Nacht 15./16. November lag die ZHR in der Größenordnung von 10. Die darauffolgende Nacht sollte dann den kompletten Testlauf für das Maximum bringen. Es waren also alle Beobachter und die gesamte Technik im Einsatz. Die sichtbare Aktivität war schon bald nach Erscheinen des Radianten auffallend hoch. Der Eindruck wurde insbesondere dadurch verstärkt, daß der Anteil heller Leoniden sehr groß war. Immer wieder wurden helle Feuerkugeln beobachtet, z.T. mit lange sichtbaren Schweifen. Eine der Videokameras wurde speziell für die Aufzeichnung solcher Schweife eingesetzt. Wolfgang Hinz schwenkte also unmittelbar nach dem Erscheinen einer Feuerkugel die Kamera in die Richtung. Dabei gab es zwei bemerkenswerte Feststellungen:

Die *Intensität und Dauer* des Nachleuchtens hängt offenbar NICHT von der Helligkeit der Feuerkugel ab. Die längste beobachtete Nachleuchtspur dauerte über 30 Minuten.

Schweife konnten von den Videokameras, die zum nahen Infrarot recht empfindlich sind, noch weit länger verfolgt werden als mit bloßem Auge.

Die Zahl sehr heller Meteore (bis  $-15^m$ ) war außergewöhnlich hoch. Oft wurden Abschnitte des Horizonts durch eine nicht mehr direkt sichtbare Feuerkugel erhellt. In den Helligkeitsdaten der visuellen Beobachter traten fast keine schwachen Leoniden auf. Das wurde zunächst darauf zurückgeführt, daß die Beobachter angesichts der vielen hellen Meteore einfach nicht mehr genug Aufmerksamkeit auf schwache Leoniden gerichtet hatten. Doch zeigte sich auch in den Video-Daten, daß es praktisch nur wenige schwache Leoniden gab. Im Populationsindex  $r$  wird dies durch einen auffallend niedrigen Wert von 1.2 sichtbar. Die ZHR lag während unserer Beobachtung in der Mongolei im Bereich von 150–200. Der Wert von  $r$  spielt allerdings bei der Berechnung der ZHR unter den Bedingungen (Grenzhelligkeit um  $6^{m3}$ ) kaum eine Rolle.

Diese enorme Feuerkugel-Aktivität hielt bis in die Morgendämmerung an und wurde auch danach über Europa sowie schon vorher über Nordamerika beobachtet. Die Gesamtdauer dieser bemerkenswerten Leoniden-Komponente betrug rund 18 Stunden! Eine weitere Zunahme der Rate (ZHR bis 340) erfolgte bis etwa 01<sup>h</sup> UT. Pierre Bader und Ulrich Sperberg konnten dies von ihren Beobachtungsorten auf den Malediven bzw. Zypern verfolgen.

Nach der Feuerkugelnacht waren die Erwartungen für das „eigentliche Maximum“ recht hoch. Doch stellte sich bald heraus, daß die ZHR tiefer lag als am 16. und daß die Erde jetzt durch eine völlig andere Teilchenpopulation flog. Der Anteil heller Leoniden blieb gering, aber auch die Zahl insgesamt blieb unter den Erwartungen. Gelegentlich schien es, als würde die Rate ansteigen. Das waren aber nur die bekannten Fluktuationen, die auch von anderen Strömen bekannt sind.

Die Nacht 18./19. November zeigte dann das etwa erwartete weiter absinkende Niveau mit ZHR in der Größenordnung von 15. Etwaige Hoffnungen auf eine Symmetrie der Teilchenverteilung und einem erneuten Auftreten heller Leoniden erfüllten sich nicht.

Was war also passiert? Die Schlagzeilen der Presse, unterstützt durch einzelne Berichte, brachten ein schiefes Bild. Leider wurde dies auch durch unbestätigte Einzelmeldungen in die IAU Circulars eingebracht, wo sonst keine Beobachtung ohne Absicherung publiziert wird. So tauchten Berichte von kurzzeitigen Raten in der Größenordnung von 1000–2000 auf. Dies waren jedoch nicht Ergebnisse regulärer Beobachtungen. Die großen Zahlen von Feuerkugeln veranlaßten zu Überschätzungen, besonders dann, wenn man das „normale“ Verhältnis von schwachen und hellen Meteoren ansetzt. Eine erste Analyse der Daten, die der IMO jetzt vorliegen, wurde von Rainer Arlt vorgenommen.

Das Standardverfahren für die Auswertung visueller Daten geht davon aus, daß der Populationsindex  $r$  Werte aus dem Bereich zwischen 2 und 3.5 annimmt. Aus Beobachtungen unter solchen Bedingungen wurden Korrekturen ermittelt und das ist auch der Bereich, für den alle Faktoren gültig und getestet sind. Treten viele oder (fast) ausschließlich helle Meteore auf, verändert sich das Wahrnehmungsverhalten. Beispielsweise hat das effektive Gesichtsfeld unter normalen Verhältnissen einen Radius von 50 Grad (genauer: Über 98 Prozent aller Meteore treten innerhalb dieses Feldes auf). Anders bei Feuerkugeln. Ein Meteor von  $-6^m$  oder heller kann der Beobachter praktisch an beliebiger Stelle des Himmels noch erfassen. Das effektive Feld ist also merklich größer als das für die ZHR-Berechnung zugrunde gelegte Feld. Also müssen die beobachteten Werte nach unten korrigiert werden. Der Beobachter sieht ein großartiges Schauspiel, das aber keine Entsprechung in Form einer extrem hohen ZHR findet. Noch drastischer macht sich das im Teilchenfluß bemerkbar.

Nehmen wir einen Teilchenfluß, einmal aus 'normal' verteilten Partikeln (also vielen kleinen und immer weniger großen) und zum anderen einen aus nur großen Meteoroiden (wie am 16./17. November). Im ersten Fall sieht der Beobachter einen normalen Meteorstrom, doch von den mehr vorhandenen schwachen Meteoren nimmt er nur wenige Prozent wahr. Kommen nur helle Meteore, sieht er „fast alle“ (bzw. sogar mehr als im Referenzfeld) und meint sich in einem viel dichteren Teilchenstrom. Gerade frische Teilchenkomponenten zeichnen sich aber durch einen hohen Anteil kleiner Meteoroiden aus. Sie werden danach am schnellsten ihre Bahn verändern. So zeigt sich bereits in der ZHR-Kurve eine Erhöhung am 17. November, die in der Grafik mit dem Leonidenfluß noch deutlicher wird. Dort also saß die frische Teilchenpopulation – allerdings ohne spektakuläres Feuerwerk.

Im November 1998 beobachteten wir die erste Wiederkehr der Leoniden nach der Kometenpassage. Daher wurde eine hohe Teilchendichte erwartet. Es gab jedoch auch andere Prognosen (siehe z. B. die Zusammenfassung in METEOROS 9/1998), die erst für 1999 eine besonders hohen Aktivität voraussagten.

Das Erscheinungsbild der Leoniden 1998 kommt dem des Jahres 1965 nahe, als ebenfalls eine langandauernde erhöhte Rate mit großem Anteil heller Meteore beschrieben wurde. Eine intensive Suche in der Literatur ergab überraschenderweise nur sehr magere Informationen, die vorrangig aus Nordamerika und Hawaii stammen. Offenbar gab es weder geplante Beobachtungen noch eine systematische Zusammenfassung, die als Vergleich dienen kann.

Unser Bild von einem Meteorstrom rührt ja bekanntermaßen nur von wenigen „Sondierungen“ her, die jeweils beim Durchgang der Erde durch den Strom gewonnen werden, und zwar immer an verschiedenen Positionen von Ursprungskomet, Teilchenwolke und Erde zueinander. Dazu kommt, daß sich die Struktur der Teilchenwolke permanent verändert: Durch eine sehr unterschiedliche Menge von neu aus dem Kometen freigesetzten Meteoroiden während jedes Periheldurchganges, durch gravitative Störungen und durch die variable solare Strahlung.

Insofern kann uns das überraschende Bild der Leoniden am 16./17. November 1998 wahrscheinlich mehr über die komplexe Struktur des Stromes aussagen als das erwartete kurze, dichte Peak zum Zeitpunkt des Durchganges durch die Bahnebene des Kometen. Die Aussichten auf eine besonders hohe Aktivität am 17. November 1999 erscheinen im ersten Moment höher, ohne daß sich konkrete Prognosen angeben lassen. Dazu bedarf es noch einer genaueren Auswertung der frischen Beobachtungen.

Die interessantesten Daten der 1998er Beobachtungen betreffen folgende Aspekte:

- komplette Profile von Populationsindex  $r$  und ZHR durch weltweite Verteilung von visuellen Beobachtern
- vollständige Video-Dokumentation als Grundlage für Standards auch auf diesem Gebiet
- detaillierte Aufzeichnung von Meteorschweifeln mit Video
- eine große Anzahl von Orbits individueller Meteoroiden und somit Informationen über die Struktur des Teilchenstromes

## ALEX '98 – Die größte AKM-Expedition

*Jürgen Rendtel, Gontardstraße 11, 14471 Potsdam*

Als vor reichlich zwei Jahren klar wurde, daß die besten Chancen für die Beobachtung hoher Leonidenraten über Asien bestünden, wurde mit der Planung einer Expedition begonnen. Der erste Blick galt den normalen Wetterbedingungen, und es war bald klar, daß meeresnahe Regionen nicht in Betracht kamen. Wie auch andere Gruppen herausfanden, beschränkte sich das günstigste Gebiet bald auf Sibirien, die Mongolei und China. Von allen drei Regionen war uns wenig oder fast gar nichts bekannt. Ein paar Einzelheiten wurden lediglich nach einer totalen Sonnenfinsternis im März 1997 in der selben Region bekannt.

Offenbar vereinfachten sich aber die Reisebedingungen in der Mongolei an schnellsten. Anfang des Jahres 1998 war die Entscheidung für dieses Land praktisch gefallen. Günstig kam dann hinzu, daß die von NASA, ESA, Pentagon etc. finanzierte Expedition aus Kanada und den USA sich ebenfalls für die Mongolei entschied. Mit Peter Brown von der University of Western Ontario war insbesondere den IMO Mitgliedern der Organisator bekannt. So kam es auch zu der Vorbereitungsreise im September, die eine ganze Reihe von Details klären half. Insbesondere waren das die Kontakte zum Research Centre for Astronomy and Geophysics (RCAG) in Ulaan Baatar. Auch die deutsche Botschaft bot ihre Unterstützung an, z.B. im Zusammenhang mit der Ein- und Ausfuhr der umfangreichen Videotechnik. Die Einladung zu dem im ersten Beitrag beschriebenen Empfang war eine zusätzliche sehr angenehme Erfahrung. Immerhin hatte auch Herr Pilz, der erste Sekretär der Botschaft, in der angekündigten Maximumnacht mehrere Stunden in der Eiseskälte außerhalb von UB zugebracht. Erwähnen möchte ich an dieser Stelle ausdrücklich, daß uns in der Vorbereitung auch die Kontakte durch Kollegen vom Potsdamer Geoforschungszentrum halfen, die am Observatorium eine PRARE-Bodenstation eingerichtet haben.

Vor Ort in UB lief alles mit wenigen Improvisationseinlagen reibungslos ab. Frau Amar Jargal rückte ihre Gerätschaften in der ohnehin schon engen Meßhütte noch etwas zusammen, so daß wir die gesamte Videotechnik darin unterbringen konnten. Der Direktor des RCAG, Dr. Bekhtur, half in organisatorischen Fragen. Am Observatorium waren Dr. Batmunkh und Bayaraa Ansprechpartner. Nicht zu vergessen, daß Ulrich Sperberg sein komplettes ADAM-Videosystem zur Verfügung stellte. An der Vorbereitung waren schließlich auch viele beteiligt, die nicht selbst mit in die Mongolei reisten, deren Wirken aber ebenso wichtig für das Gelingen des Unternehmens war.

In mehrerer Hinsicht sehr wichtige Kontakte gab und gibt es zur Gruppe aus Nordamerika. Während der Expedition konnten wir zur Durchgabe von Daten direkt vom Observatorium das Satellitentelefon nutzen. Mit Pete Gural und Sirko trafen auch zwei Experten in Sachen Videoauswertung per Computer zusammen, die sich bis dahin nur durch Publikationen und Mails kannten. Ihre Gespräche bis zur Landung in Berlin (einschließlich der beiden unfreiwilligen Zusatztage in UB) haben sicher viele weitere Mails erspart und werden sich in den beiden Programmpaketen positiv niederschlagen.

Auch wenn das so sehr erwartete Meteor-Spektakel am Himmel sich ganz anders zeigte als erwartet, kann man die Expedition voll und ganz als Erfolg betrachten. Schließlich handelte es sich um das größte Unternehmen, das der AKM bisher auf die Beine stellte. Über die verschiedensten Ergebnisse wird an mehreren Stellen noch zu berichten sein.

Hier noch einmal die Liste der Expeditionsteilnehmer und die wichtigsten Aktivitäten:

Daniel Fischer, Königswinter (visuell, Foto; Berichte)  
 Wolfgang Hinz, Chemnitz (Schweif-Video)  
 Jost Jahn, Uelzen (visuell, Foto)  
 André Knöfel, Düsseldorf (visuell, Foto, Video)  
 Martin Krüger, Lübeck (visuell)  
 Hartwig Lüthen, Hamburg (visuell, Foto)  
 Sirko Molau, Aachen (visuell, Video)  
 Mirko Nitschke, Dresden (Video)  
 Jürgen Rendtel, Potsdam (visuell, Foto, Video)  
 Petra Rendtel, Hamburg (visuell, Foto)  
 Hendrik Sielaff, Osnabrück (visuell, Foto)  
 Björn Voß, Kiel (visuell, Foto)  
 Reinhardt Wurzel, Nürnberg (visuell; Reisedokumentation)  
 Florian Zschage, Kiel (visuell)

## Randnotizen

Neben vielen interessanten Berichten gab es natürlich auch absurdes. Zum Beispiel: „Mr. J. beobachtete die Leoniden am Morgen des 18.11.1998. Er sah viele Meteorite [sic], darunter einen, der in der Nähe niederging. Kurz darauf fand er einen handgroßen 7.5 Kilo schweren blau schimmernden Meteoriten ...“

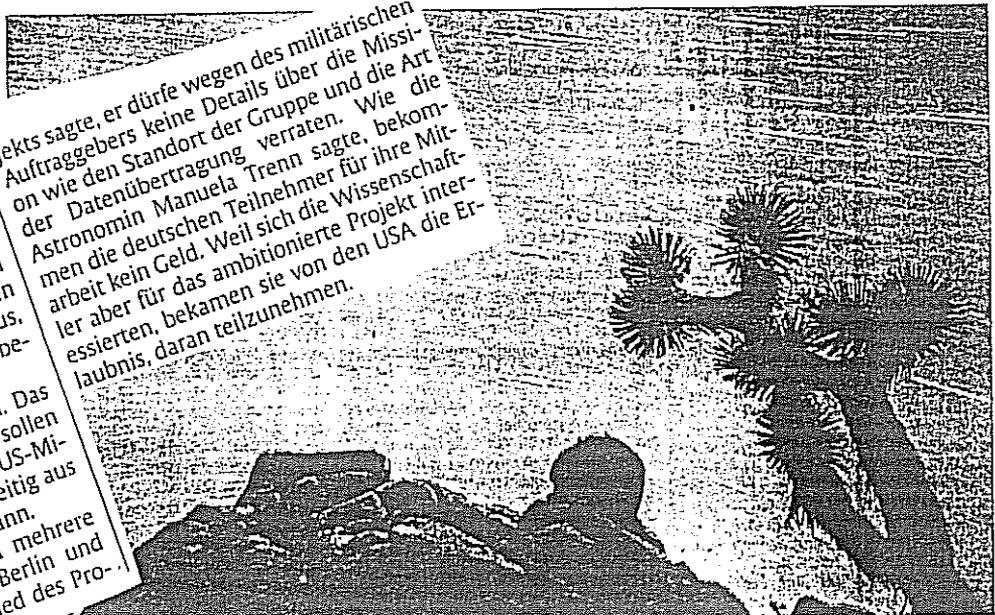
Außerdem wurden Einzelmeldungen irgendwo aufgeschnappt und zu einem wirren Bild zusammengefügt. Ferner geisterte immer noch die „Geheimmission“ in der Mongolei umher. Natürlich interessierte hinterher nichts mehr.

## Die angekündigten Leoniden stürmten zu früh

Astronomen verrechnen sich um etwa 16 Stunden / Nur in Japan kommen Sternschnuppen-Bewunderer auf ihre Kosten

in geheimer Pentagon-Mission  
 in der Mongolei - zwischen grasen-  
 den Menschen - haben junge Physiker  
 Astronomen ihre leichten High-Tech-  
 te aufgeschlagen. Sie fahren Antennen  
 und bereiten alles vor für den großen  
 Moment. Hier, von der besten Position aus,  
 werden sie die Ankunft der Meteoriten be-  
 obachten.  
 Der Standort der Gruppe ist geheim. Das  
 Pentagon hat sie losgeschickt. Sie sollen  
 blitzschnell Daten liefern, damit das US-Mi-  
 litär seine Spionagesatelliten rechtzeitig aus  
 dem Geschloßhagel manövrieren kann.  
 An dem Projekt nehmen auch mehrere  
 Physiker und Astronomen aus Berlin und  
 Potsdam teil. Ein Berliner Mitglied des Pro-

jekts sagte, er dürfe wegen des militärischen  
 Auftraggebers keine Details über die Missi-  
 on wie den Standort der Gruppe und die Art  
 der Datenübertragung verraten. Wie die  
 Astronomin Manuela Trenn sagte, bekom-  
 men die deutschen Teilnehmer für ihre Mit-  
 arbeit kein Geld. Weil sich die Wissenschaft-  
 ler aber für das ambitionierte Projekt inter-  
 essierten, bekamen sie von den USA die Er-  
 laubnis, daran teilzunehmen.



WAS WIR NICHT GESEHEN HABEN. Den „Sternschnuppenregen“ - wie er in der Nacht zum Dienstag über der Mojave-Wüste in den USA fotografiert wurde - verpaßten die meisten Neugierigen, weil die Experten-Vorhersagen um viele Stunden daneben lagen. Foto: AP

## Meteorbeobachtungen im Oktober 1998

Jürgen Rendtel, Gontardstraße 11, 14471 Potsdam

Der „goldene Oktober“ war eher ein wolkiger. Immerhin gelangen einige Draconiden-Beobachtungen, wie in der Nr. 10 beschrieben. Das Wetter erlaubte vorrangig Beobachtungen der Orioniden bis etwa zum Maximum. Danach waren Lücken wieder spärlich vorhanden.

Dt	T <sub>A</sub>	T <sub>E</sub>	λ <sub>⊙</sub>	T <sub>eff</sub>	m <sub>gr</sub>	total n	Ströme/sporad. Meteore					CF u.			
							GIA	STA	NTA	DAU	SPO	Beob.	Ort	Meth.	Bem.
Oktober 1998															
01	2215	2323	188.58	1.10	5.85	6	0	0	1	5	NATSV	11156	P		
08	1745	1818	195.27	0.52	6.07	5	2	0	0	3	RENJU	11151	P		
08	1750	1821	195.27	0.52	5.66	4	4			0	ARLRA	11151	C		
08	1755	1900	195.29	1.00	6.27	15	8	0	0	7	NATSV	11159	P		
08	1818	1855	195.30	0.57	6.06	7	3	1	0	3	RENJU	11151	P		
08	1821	1853	195.30	0.53	5.72	10	2			8	ARLRA	11151	C		
08	1750	1931	195.30	1.06	5.49	10					TREMA	11151	P		
08	1853	1931	195.32	0.62	5.47	4	0			4	ARLRA	11151	C		
08	1855	1930	195.32	0.51	5.87	5	0	0	0	5	RENJU	11151	P		
08	1903	2020	195.34	1.22	6.07	12	4	0	0	8	NATSV	11159	P		
08	2000	2054	195.37	0.68	5.20	4	1			3	SPEUL	11292	C		
10	1740	1810	197.25	0.48	5.70	3	0			3	NATSV	11156	P 1.10		
13	1743	1903	200.23	1.30	6.09	10	2	0		8	RENJU	11157	P		
13	1800	1906	200.24	1.05	6.10	7	0	0		7	LACSY	11812	P		
13	1830	1938	200.26	1.10	5.90	6	0	0		6	NATSV	11156	P		
13	1906	2012	200.28	1.05	6.05	7	0	1		6	LACSY	11812	P		
13	1938	2045	200.31	1.08	5.83	6	0	1		5	NATSV	11156	P		
13	1933	2112	200.31	1.60	6.03	7	1	1		4	SEIHA	11851	P		
							ORI	STA	NTA	EGE	SPO				
16	1800	1918	203.22	1.25	5.93	9	0	1		8	NATSV	11156	P		
15	1910	2025	202.27	1.22	5.75	6	0	0		6	NATSV	11156	P		
15	2040	2148	202.33	1.09	5.92	8	1	0		7	NATSV	11156	P		
15	2210	2320	202.39	1.11	5.95	10	2	1	0	6	NATSV	11156	P		
16	0025	0155	202.49	1.43	6.13	13	0	0	1	2	10	RENJU	11157	P 1.02	
16	0155	0325	202.56	1.42	6.10	26	6	2	2	4	12	RENJU	11157	P	
17	0345	0445	203.61	1.00	5.00	2	1	0	0	0	1	WUSOL	42201	P	
17	2342	0140	204.46	1.88	6.23	26	9	0	4	2	11	RENJU	11157	P	
18	0140	0318	204.53	1.32	6.16	17	5	0	2	0	10	RENJU	11157	P	
18	0325	0430	204.59	1.07	5.16	3	1	0	0	0	2	WUSOL	42201	P	
18	1813	1940	205.21	1.41	5.83	8	1	0		7	NATSV	11156	P		
18	2010	2120	205.29	1.13	5.90	6	0	0		6	LACSY	11812	P 1.05		
18	1945	2215	205.30	2.35	6.14	24	2	2	2	0	18	WINRO	11711	P	
18	2040	2210	205.32	1.42	6.25	12	0	1	2	0	9	SEIHA	11851	P	
18	2100	2210	205.32	1.12	5.95	8	1	1	1	0	5	NATSV	11156	P	
18	2120	2230	205.34	1.08	5.97	14	0	2	4	1	7	LACSY	11812	P	
18	2210	2342	205.38	1.40	6.42	26	10	5	2	0	9	SEIHA	11851	P/C	
18	2230	2340	205.39	1.08	5.95	13	4	0	0	2	7	LACSY	11812	P	
18	2340	0050	205.43	1.08	6.00	14	3	0	3	3	5	LACSY	11812	P	
19	0035	0140	205.47	1.00	6.25	22	7	1	2	3	9	RENJU	11157	P	
19	0050	0210	205.49	1.23	5.93	18	2	3	1	2	10	LACSY	11812	P	
19	0140	0245	205.52	1.03	6.25	19	3	2	7	2	5	RENJU	11157	P	
19	0245	0350	205.56	1.00	6.11	21	8	1	2	0	10	RENJU	11157	P	
19	0340	0420	205.59	0.63	5.95	6	2	0	0	1	3	NATSV	11156	P	
19	0350	0510	205.61	1.27	5.10	7	1	0	1	0	5	WUSOL	42201	P	
20	1902	2030	207.24	1.42	6.00	8	1	1		6	NATSV	11156	P		
20	1932	2058	207.26	1.30	6.13	10	1	0		7	LACSY	11812	P		
20	2117	2225	207.32	1.05	6.10	13	0	1	3	2	7	LACSY	11812	P	
20	2208	2310	207.36	0.95	6.55	17	7	1	4	0	4	SEIHA	11851	P/C	
20	2225	2330	207.37	1.02	6.13	11	0	2	1	1	7	LACSY	11812	P	
20	2310	0012	207.40	0.95	6.45	17	5	0	6	2	4	SEIHA	11851	P/C	
20	2330	0035	207.41	0.98	5.97	16	6	0	1	1	8	LACSY	11812	P/C	
20	2344	0120	207.43	1.53	6.16	17	8	1	1	2	5	RENJU	11157	P	
21	0012	0114	207.44	0.95	6.42	16	9	1	1	0	5	SEIHA	11851	P/C	
21	0035	0146	207.46	1.07	6.02	19	4	2	0	2	11	LACSY	11812	P	
21	0120	0244	207.50	1.32	6.08	24	7	0	3	4	10	RENJU	11157	P	
21	0340	0700	207.63	1.88	5.10	5	4	0	1	0	0	WUSOL	42201	P	
22	0435	0800	208.67	3.18	5.09	10	6	0	1	1	2	WUSOL	42201	P	
26	0303	0433	212.55	1.42	6.17	23	4	2	1	2	14	RENJU	11157	P	
28	2120	2148	215.28	0.43	6.15	6	1	1	2	2	2	RENJU	11157	P	

Im Oktober 1998 wurden von neun Beobachtern in 31 Einsätzen (57 Intervalle, 13 Nächte) innerhalb von 66.46 h effektiver Beobachtungszeit 678 Meteore notiert.

Beobachter		$T_{\text{eff}}[\text{h}]$	Int. (Nä.)
Oktober			
ARLRA	Rainer Arlt, Potsdam	1.67	3 (1)
LACSY	Sylvio Lachmann, Dresden	13.12	12 (3)
NATSV	Sven Näther, Potsdam	15.23	14 (8)
RENJU	Jürgen Rendtel, Potsdam	16.68	14 (8)
SEIHA	Harald Seifert, Großröhrsdorf	7.27	6 (3)
SPEUL	Ulrich Sperberg, Salzwedel	0.68	1 (1)
TREMA	Manuela Trenn, Potsdam	1.06	1 (1)
WINRO	Roland Winkler, Markkleeberg	2.35	1 (1)
WUSOL	Oliver Wusk, Berlin	8.40	5 (5)

#### Beobachtungsorte:

11151	Golm/Zernsee, Brandenburg (52°23'57"N; 12°56'38"E)
11156	Potsdam-Ost, Brandenburg (52°25'N; 13°04'E)
11157	Potsdam/Wildpark, Brandenburg (52°23'N; 13°01'E)
11159	Bochow, Brandenburg (52°23'N; 12°48'E)
11292	Bückwitz, Brandenburg (52°51'35"N; 12°30'13"E)
11711	Markkleeberg, Sachsen (51°17'N; 12°22'E)
11812	Radebeul Sternw., Sachsen (51°07'N; 13°37'E)
11851	Großröhrsdorf, Sachsen (51°08'19"N; 14°00'21"E)
42201	Varadero, Kuba (23°07'10"N; 81°21'40"W)

#### Erklärung der Übersichtstabelle visueller Meteorbeobachtungen

$D_{\text{E}}$	Datum des Beobachtungsbeginns (UTC), wie in der VMDB der IMO nach $T_{\text{A}}$ sortiert
$T_{\text{A}}, T_{\text{E}}$	Anfang und Ende der (gesamten) Beobachtung; UTC
$\lambda_{\odot}$	Länge der Sonne auf der Ekliptik (2000.0) zur Mitte des Intervalls
$T_{\text{eff}}$	effektive Beobachtungsdauer (h)
$m_{\text{gr}}$	mittlere Grenzhelligkeit im Beobachtungsfeld
total n	Anzahl der insgesamt beobachteten Meteore
Ströme/spor. Met.	Anzahl der Meteore der angegebenen Ströme
Beob.	Code des Beobachters (IMO Code)
Meth.	Beobachtungsmethode, wichtigste: P = Karteneintragungen (Plotting) und C = Zählungen (Counting)
Ort u. Bem.	Beobachtungsort sowie zusätzliche Bemerkungen, Bewölkung ( $C_{\text{F}} > 1$ ),...

## Die Juni Bootiden in den Jahren 1995 und 1997

Harald Seifert, Am Steinbruch 4, 01900 Großröhrsdorf; Astroclub Radebeul

Die Juni-Bootiden (JBO) wurden in den vergangenen Jahren bis zur ihrem Ausbruch 1998 als nicht aktiv eingestuft. In den vorhandenen Daten wurde nun nach Anzeichen einer Aktivität in früheren Jahren gesucht. Aus dem Zeitraum 26.-30. Juni 1997 lagen über 15 Stunden visueller Beobachtung vor (Janko Richter, Thomas Schreyer, Harald Seifert). Dazu kamen rund 14 Stunden Beobachtungsstunden von Jürgen Rendtel aus dem Juni 1995.

Diese Aufzeichnungen habe ich nun mit VISDAT neu analysiert. Mit RADIANT konnte eine deutliche Anhäufung von Schnittpunkten gefunden werden. Allerdings stimmt die Lage des Schwerpunktes dieses Radianten mit dem in METEOROS 7/98 gegebenen nicht ganz überein. Die Ursache liegt sicherlich darin begründet, daß die Beobachtungsrichtung damals nicht gerade günstig für eine Auswertung nach Juni-Bootiden war.

Danach habe ich die damalige Stromauswertung mit dem neu bestimmten JBO-Radianten wiederholt. Insgesamt konnte ich zehn bzw. sieben JBO finden. Die ZHR lag in diesem Zeitraum immer um eins. Mit diesen Raten (ZHR) unserer Beobachtungen von 1997 und 1995 tritt der Strom nicht erkennbar auf. Janko Richter hatte auch versucht, den Strom aus den Daten von 1997 nachzuweisen (siehe METEOROS 1/98: 'Meteorströme und das sporadische Hintergrundrauschen').

Das Ergebnis: Steht der Radiant im Zenit und beträgt die Grenzhelligkeit  $6^{\text{m}}5$ , so könnte ein Beobachter nach 9 Stunden effektiver Beobachtungszeit im Jahr 1997 immer noch der Meinung sein, daß es sich bei den JBO um eine zufällige Häufung sporadischer Meteore handelt. Vorausgesetzt, der Betrachter ist vollkommen unvoreingenommen. (Nach dem Ausbruch von 1998 wird der Beobachter natürlich seine Meinung zugunsten der Existenz des Stromes ändern.) Das gilt sinngemäß auch für 1995. Als Schlußfolgerung aus unseren

Beobachtungen in den Jahren 1997 und 1995 können wir sagen, daß JBO gesehen wurden, aber die ZHR nicht ausreicht, um die JBO im untersuchten Zeitraum als aktiven Strom einzustufen.

Zusätzlich haben wir noch unsere Beobachtungen vom 1. bis 13. Juli 1997 analysiert. In diesem Zeitraum wurden in 16 Stunden effektiver Zeit ( $m_{gr} = 6^{mag}$ ) kein einziger JBO registriert.

Datum	$\lambda_{\odot}$	$n_{JBO}$	ZHR (min.)	ZHR (max.)
25/26.6.95	93.9	0	0.0	0.0
26/27.6.95	94.9	2	1.0	3.9
27/28.6.95	95.9	1	0.5	2.7
28/29.6.95	96.8	1	0.5	2.8
29/30.6.95	97.8	1	0.5	2.8
30/31.6.95	98.8	2	1.0	3.8
01/02.7.95	99.8	0	0.0	0.0
26/27.6.97	95.4	1	0.6	3.8
27/28.6.97	96.3	2	0.7	2.5
28/29.6.97	97.3	3	0.7	2.0
29/30.6.97	98.2	4	0.7	1.8

Gleichzeitig habe ich noch IMO-Beobachtungen aus dem Jahre 1997 von Valentin Velkov (Bulgarien), Konrad Szaruga, Tomasz Fajfer, Andrzej Skoczewski (Polen) und Marco Langbroek (Niederlande) aus insgesamt 24 h Beobachtungszeit (171 Meteore) mit VISDAT neu ausgewertet. Zwischen 92° und 100° Sonnenlänge konnte keine nachweisliche Aktivität gefunden werden, die die oben genannten Werte überstieg. Diese Auswertungen sind qualitativ etwas schwieriger zu bearbeiten, da die Beobachter die Geschwindigkeit noch in Stufen schätzen (teilweise nur in drei Stufen) und eine Umrechnung immer subjektiv ist und ein systematischer Fehler bei maximal fünf Stufen und der geringen Meteoranzahl nicht erkannt werden kann.

Interessant sind nun noch die Beobachtungen aus den Jahren vor 1995 im Zeitraum 25.6. bis 30.6. Wer Plottings von diesem Zeitraum besitzt, den bitten wir um Zusendung von Kopien der Karten und Daten.



Feuerkugel – Überwachungsnetz  
des Arbeitskreises Meteore e. V.

Einsatzzeiten September 1998

*zusammengestellt von Jörg Strunk, Fichtenweg 2, 33818 Leopoldshöhe*

Einsatzzeiten September 1998

1. Beobachter – Übersicht

Code	Name	Ort	PLZ	Feldgröße(n)	Zeit(h)
RENJU	Rendtel	Potsdam	14471	fish eye, $\varnothing 180^\circ$	52.98
STRJO	Strunk	Leopoldshöhe	33818	fish eye, $\varnothing 180^\circ$	74.80

2. Übersicht Einsatzzeiten

September	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
RENJU	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-
STRJO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-

September	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
RENJU	-	7	-	-	9	2	7	-	9	7	3	2	-	-	-
STRJO	-	8	-	8	8	9	9	10	10	-	-	-	9	-	-

### Heißer Marsmeteorit

(aus *Sky & Telescope*, December 1998; übersetzt und bearbeitet von Ina Rendtel, Mehlbeerenweg 5, 14469 Potsdam)

Deutsche und britische Wissenschaftler haben herausgefunden, daß ein melonengroßer Meteorit, der am 1. Mai 1998 gefunden wurde, vom Mars stammt. Er trägt den Namen Dar al Gani 476, ist 15 cm lang, ca. 2 kg schwer und ist erst der 13. Meteorit mit Marsursprung. Er ist der erste, der in einer Wüstenumgebung gefunden wurde.

Nach chemischen, mineralogischen und Edelgasuntersuchungen besteht kein Zweifel an der Herkunft. Auch Analysen des Sauerstoff-Isotopenverhältnisses bestätigen dies. Ein ziemlich großer Impact vor ungefähr einer Million Jahren katapultierte den Stein in das All und er lag dann 20 000 bis 40 000 Jahre in der lybischen Wüste. Die Zusammensetzung ist basaltisch und der der Shergottite ähnlich.

Die Wissenschaftler planen, den Meteoriten nach fossilen Lebensformen zu untersuchen. Aber dieser Meteorit lag im Gegensatz zu denen, die in der relativ sterilen Antarktis gefunden wurden, im heißen Klima der Wüste. Man hofft, durch den Meteoriten mehr über die Geochemie und die Entwicklung des Mars zu erfahren.

In derselben Region wurde inzwischen auch ein Moud-Meteorit gefunden.

### Die Halos im August 1998

Claudia Hetze, Irkutsker Str. 225, 09119 Chemnitz

Im August wurden von 30 Beobachtern an 30 Tagen 649 Sonnenhalos und an 8 Tagen 84 Mondhalos beobachtet. Dieser Monat war mit einer Haloaktivität von 60,5 der zweitbeste August nach 1994 (75,2). 12 Beobachter meldeten 10 und mehr Halotage. Auch G. Stemmler und G. Röttler lagen mit je 13 Halotagen weit über ihren 46- bzw. 35-jährigen Mittelwerten von 8,8 und 7,5. Auffällig war auch in diesem Monat das häufige Auftreten des Horizontalkreises (EE13). An 10 Tagen konnte dieser 27 Mal beobachtet werden (zum Vergleich 1994: 9 Tage mit 25 mal EE13). Am 16. und 17. war der Horizontalkreis vereinzelt sogar vollständig zu sehen.

Beobachterübersicht August 1998																																					
KKG	1			5			9			13			17			21			27			1) 2) 3) 4)															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1)	2)	3)	4)		
5901	5		1			1	2	2	7	4		4	1		9	1	2	5	2		5	1			3	3		1	1	57	18	3	18				
0802						1		2	3	1		1			6	1	2		2											18	9	0	9				
5602	2	1					1				3	3			4				2								1		17	8	0	8					
5702			5				5	X	8	5	3				4		2									2		2	36	9	2	10					
5802						1	4	2	5		3				6						1	1	2			5			30	10	4	10					
6002	1	2				1	X	2	2	1		2			1				1					1	4				12	8	1	9					
3403																													6	3	0	3					
1004						2						X	4	1															16	5	1	6					
1404							7	1	2			1	5		7	1	1	2											33	11	2	11					
7104	3		3						X			1				1	1	1											3	3	1	4					
0605	1		1																										2	2	0	2					
1305	2		1		X					4		4	3		11	1	1	3									1		33	11	1	12					
2205	1		2		1					5		5	4	1		8		3	1		1						1		35	13	0	13					
3306	1									1					6											1	1	1	16	8	1	8					
0208	2	1							1			1	3	1		2	2	2	1								2		22	13	0	13					
0408	5							5				1	4			2	2							1				2	24	9	1	9					
0908	2											1	1			1	1	1						1				12	10	1	10						
2908	4		4																										21	5	2	5					
3808	7											2	6			2	5	2	1	1	1						1		37	15	2	15					
4308														1		3	5											2	20	8	0	8					
4508	2							1	X			1	1															1	6	5	1	6					
4608																6	1												10	3	1	3					
5108	7											2	6		13	8	2	1	1		1		1				1	1	52	16	2	16					
5508	3															5	2												16	7	0	7					
5317			1	3	4							1		2	1	2		1			3	1	3	2				32	15	2	15						
7017		1		1				2	1	1		1	2		4	1													14	9	0	9					
9524				1																	1								2	2	0	2					
9135																													3	1	0	1					
01//	3		1					1				3	8	2	1	4	8	3	2									7	1	53	15	3	15				
44//	2											2	3																8	4	0	4					
90//																																					
																														1	1			3	3	0	3

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

Schon am 1. ging es richtig los. Eine Luftmassengrenze, die sich von der iberischen Halbinsel über das südliche Mitteleuropa in großem Bogen bis nach Skandinavien erstreckte, sorgte für hohe Bewölkung in weiten Teilen Deutschlands. Während in Bochum (KK13) fünf Stunden lang der 22°-Ring und z.T. der umschriebene Halo zu sehen war, gab es im Osten eine größere Artenvielfalt, die in Chemnitz zwei Halophänomene hervorrief. Neben 22°-Ring, Nebensonnen und umschriebenem Halo beobachteten W. Hinz und C. Hetze (unabhängig voneinander) noch einen farbigen Parrybogen sowie einen großen Teil des Horizontalkreises.

Ergebnisbericht Sonnenhalos August 1998																											
BR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	15	17	19	20	21	23	25	27	29	31	ges				
01	15	3	3	2	2	220	413	2	713	4	1	16	711	1	7	2	4	7	3	2	2	4	3	1	161		
02	7	1	4	1	111	411	5	612			13	6	4	1	2	1	2	1	1	3	2	2		101			
03	8	4	4	1	1	112	212	7	1214	1	1	14	7	9	1	2	1	2	3	1	4	3	3	1	5	136	
05	7					2	4	3	1	3	10	3	1									1	2		37		
06									1																1		
07	6	1				3	1		2	5	2	7	5	1	1	2	1		1						38		
08	1					2	1	5	7	7	1	1	2	1	6	2	2	4	3					1	1	1	49
09							3		1					2												6	
10	1					1	1							1												4	
11	3	1	3	1				3	3	2	5	4		10	1	1	1	1	2	1			2	1		45	
12						1																		1		2	
	48	14	4			53	52		40	7	3			28	9				4	14	9			10	0	2	580
	10	5				4	14	26	53	4			79	31	18	7	5		9	3	15						

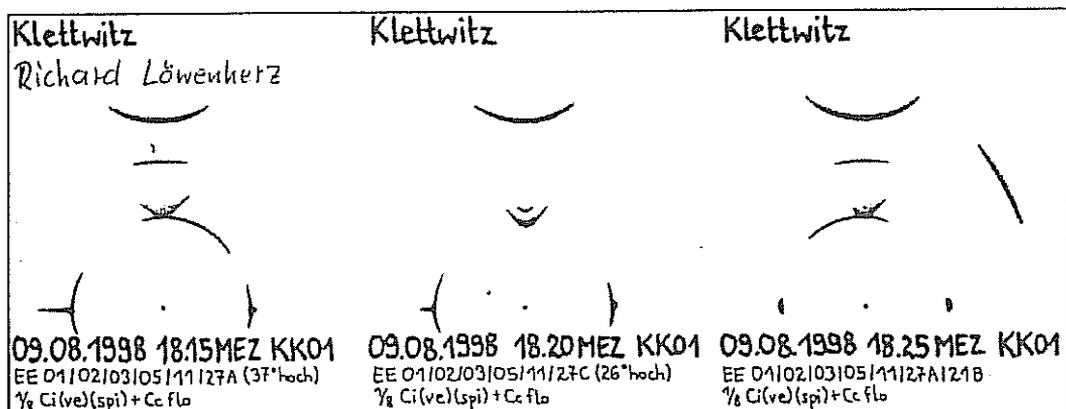
Ercheinungen über BR 12

TT	EE	KKGG															
01	13	0908	07	17	1401	11	45	2933	16	13	5901	17	13	0108	17	27	0108
01	13	3808							16	15	1305	17	13	3808	17	28	5108
01	13	5108	08	13	5702	12	13	0104	16	17	2205	17	13	4308	17	41	5108
01	27	3808				12	14	0104	16	17	5102	17	13	4608			
01	27	5108	09	13	5702	12	15	0104	16	18	1305	17	13	5108	21	13	5317
			09	13	5901	12	27	0104	16	18	2205	17	13	5108			
03	13	5702	09	19	5901	12	27	3808	16	18	5102	17	13	5508	23	21	5901
03	14	5702	09	21	0104	12	27	5108	16	19	1305	17	17	4608			
03	23	1401	09	27	0104				16	19	5102	17	17	5108	25	44	2932
			09	27	0104	16	13	1305	16	19	5901	17	18	0108	25	45	2932
05	13	9035	09	27	5702	16	13	2205	16	21	3306	17	18	4608	25	46	2932
			09	35	5702	16	13	5102	16	21	5901	17	18	5108			
07	13	1401				16	13	5802	16	23	5102	17	19	0108	26	13	5802
07	13	1401	10	21	5901	16	13	5901	16	27	1404	17	19	4308			
07	13	2205				16	13	5901	16	41	1305	17	19	5108			

Am 3. sorgte eine Warmfront vor allem im Nordwesten für frontvorderseitige Cirren. In Oldenburg war auch an diesem Tag der Horizontalkreis zugegen; zusätzlich registrierte Dieter Klatt noch einen rötlichen linken Lowitzbogen.

Am 7. wurde, wie auch in den Folgetagen, das inzwischen über Mitteleuropa dominierende Hochdruckgebiet von nördlichen Tiefausläufern gestreift. Auch an diesem Tag war auf Hiddensee der Horizontalkreis sichtbar, als Teil eines Phänomenes, zu dem noch der 22°-Ring, die rechte Nebensonne, der umschriebene Halo und die Gegen Sonne beitrugen (KK 14). In Sachsen konnte vor allem der 22°-Ring über mehrere Stunden hinweg beobachtet werden (KK 29: 680 min). Die Halotätigkeit setzte sich bis in die Nachtstunden fort, denn auch der Mond rief insgesamt 28 Haloerscheinungen hervor!

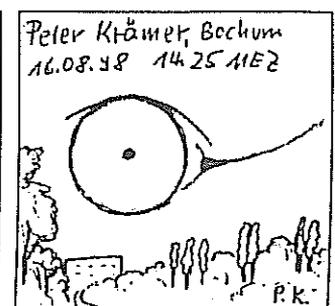
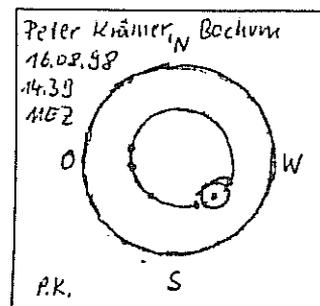
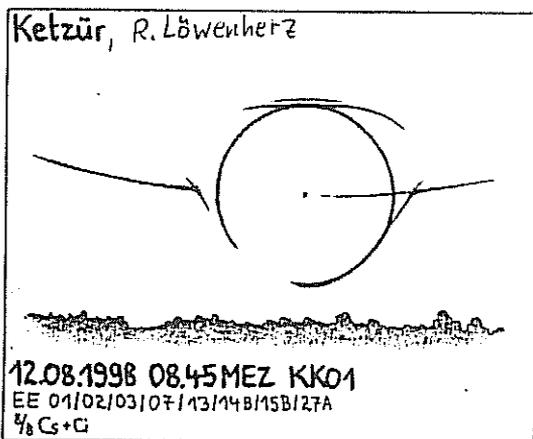
Ein weiterer Monatshöhepunkt war am 9. August. Auffällig waren an diesem Tag die extrem hellen Nebensonnen, bei denen 7 Mal  $H = 3$  vergeben wurde. D. Klatt beobachtete vermutlich das Fragment eines 24°-Ring: „Bevor das eigentliche Halo-Display begann, bildeten sich in einem Cirrusstreifen 2 Kreisfragmente (bei 22° und 24°), die mit dem Cirrus um die Sonne zogen. Besonders auffällig war der Blauanteil im 24°-Fragment (wie bei einem ZZB).“ Die beiden Halophänomene des Tages wurden von D. Klatt und R. Löwenherz mit fast identischen Erscheinungen (EE01/02/03/05/11/27) beobachtet: 16:40 in Oldenburg und 18:15 in Klettwitz. Ein Blick auf die Wetterkarte zeigt an diesem Abend eine WNW-Strömung. Also könnte es sich durchaus um die gleichen Eiskristalle gehandelt haben. Anhand solcher (leider recht seltenen) Fälle könnte man sogar die Zuggeschwindigkeit des Cirrus ermitteln. Bemerkenswert ist noch, daß R. Löwenherz den Parrybogen erst über dem und später auch noch als konvexen Bogen innerhalb des oberen Berührungsbogens sehen konnte (siehe Skizze).



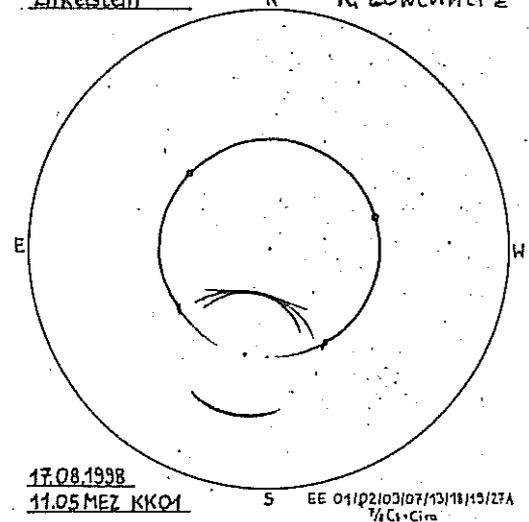
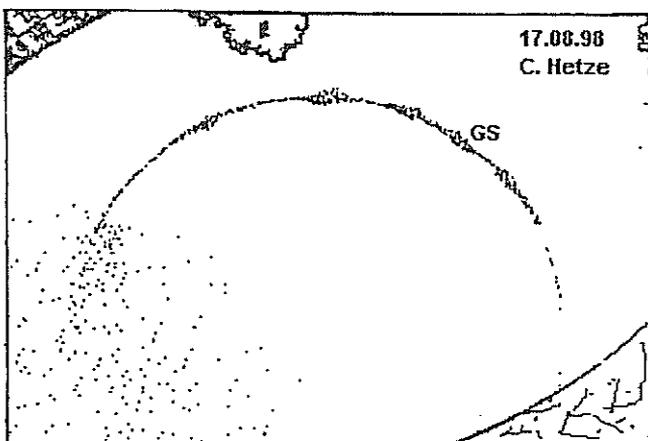
Am 11. und 12. brachte ein Nordseetief hohe Bewölkung bis in die Mitte Deutschlands. Dabei traten am 11. wieder sehr helle Nebensonnen auf. Am 12. konnte in Klettwitz (als Teil eines Phänomens – siehe Skizze) und in Chemnitz (KK38/51) der Parrybogen beobachtet werden.

Die höchste Haloaktivität wurde am 16. registriert. Im Einflußbereich einer Warmfront über der Nordsee wurde im Norden und in der Mitte Deutschlands (ohne GG08) vor allem der z.T. vollständige Horizontalkreis mit 120°-Nebensonnen und Gegensonne beobachtet. P. Krämer konnte im Zusammenhang mit einem Halophänomen sogar die linke 90°-Nebensonne wahrnehmen (Skizze). Weitere Halophänomene wurden von C. Hetze in Hildesheim (u.a. mit Zirkumhorizontalbogen) und später in Erfurt, von G. Röttler in Hagen (siehe Bericht), Sven Näther in Potsdam (mit EE27), Günther Busch in Laage Kronsamp und Holger Seipelt in Mühlheim (beide mit EE21) verzeichnet.

Am 17. zog dann dieses Cirrengbiet nach Sachsen weiter und brachte auch dort häufig den Horizontalkreis mit den darauf befindlichen Nebensonnen. Die beiden Halophänome des Tages wurden von R. Löwenherz aus der Sächsischen Schweiz (Zirkelstein – siehe Skizze) und von C. Hetze aus Chemnitz gemeldet. Letzteres Phänomen mit fast vollständigem Horizontalkreis, linker 120°-Nebensonne, beiden Liljequist Nebensonnen, der Gegensonne und der linken 90°-Nebensonne konnte auch fotografisch (mit 17 mm-Objektiv) festgehalten werden (Skizze nach Fotos durch automatische Strichzeichnung).



Zirkelstein N R. Löwenherz



In der letzten Monatsdekade erstreckte sich über Mitteleuropa eine schwach ausgeprägte Hochdruckzone. Tiefausläufer drangen dabei von Südosten und Westen nach Deutschland ein, brachten aber nur vereinzelte Halos von meist kurzer Dauer. Auch in diesem Sommer gab es wieder Halos als ö. „Urlaubssouvenirs“. Holger Lau sah vom Flugzeug aus am 11. eine Unternebensonne und beim Rückflug von Norwegen am 25. die Untersonne mit beiden Unternebensonnen. Auch Ulrich Sperberg brachte von seinem Finnlandurlaub einige Halobeobachtungen mit, z.B. am 6. einen 46°-Ring (c-d-e) mit Zirkumzenitalbogen, beide  $H = 3$ .

## Nebensonnen mit ungewöhnlich großem Abstand vom 22°-Ring

Günter Röttler, Siemensstr. 5, 58089 Hagen

Am 3.8.1998 um 18.45 MEZ bemerkte ich zur rechten Seite der Sonne eine mäßig helle, bunte Nebensonne, deren Anstand mir ungewöhnlich groß erschien. Nach sorgfältiger Messung mittels Faustregel und den Maßangaben auf der Rückseite des „Kosmos Himmelsjahr“ kam ich auf einen Sonnenabstand von 25°. Bekanntlich

lösen sich die Nebensonnen mit zunehmender Höhe der Sonne von dem 22°-Ring jeweils nach außen ab: bei einem solchen tiefen Sonnenstand wie an diesem Abend, ist mir ein Nebensonnenabstand von der genannten Größe bisher nicht aufgefallen. Es würde mich interessieren, ob derartige Beobachtungen schon bekannt sind.

### Zum Abstand der 22°-Nebensonnen vom kleinen Ring in Abhängigkeit von der Sonnenhöhe

Gerald Berthold, Dr.-Salvador-Allende-Str. 212, 09119 Chemnitz

Da von verschiedenen Beobachtern die Frage gestellt wurde, wie sich der Abstand der 22°-Nebensonnen mit der Sonnenhöhe verändert, sei im Anschluß nochmals eine grobe Übersicht gegeben. Desweiteren sind auch die theoretischen Schweiflängen zur entsprechenden Sonnenhöhe mit vermerkt, was zur Abgrenzung zum Horizontalkreis recht nützlich ist. Allerdings sind die theoretischen Schweiflängen **Maximalwerte** im Sinne der Theorie; d.h. nur bei idealen Bedingungen in puncto Cirrusdichte und Kristallgeometrie können diese Werte erreicht werden. Unter normalen Bedingungen sollte man 3/4 des Wertes als Grenzwert annehmen.

Sonnenhöhe	Abstand Nebensonne	Abstand Schweifende	effektive Schweiflänge
0°	22°	43°5	21°5
10°	22°	43°5	21°5
15°	22°5	43°5	21°
20°	23°	43°5	20°5
25°	24°	44°	20°
30°	25°	44°	19°
40°	28°	44°	16°
50°	32°	45°	13°
60°	45°	52°	7°

### Halophänomen am 16.8.98

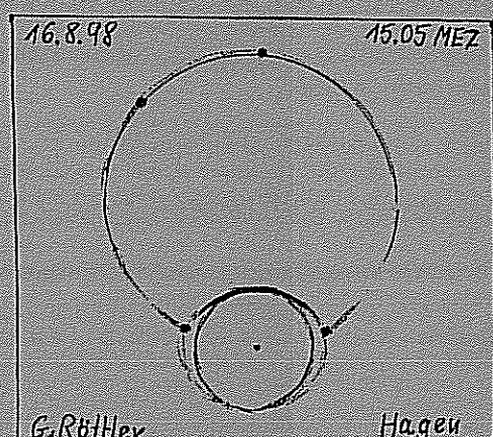
Günter Röttler, Siemensstr. 5, 58089 Hagen

Zwischen den Mittags- und Abendstunden des 16. August kam es zu einer reichhaltigen Halobildung, die auch vorübergehend zu einem Phänomen führte. Zunächst war der Himmel mit Sc bedeckt, der sich bis zum Mittag auflöste. Später kam stellenweise Ci auf, der allmählich von Cs abgelöst wurde, welcher in der Folge dünn und gleichmäßig den ganzen Himmel bedeckte. Im weiteren Verlauf gewann Ci wieder die Oberhand. Diese hohe Bewölkung lockerte abends auf und verschwand im Laufe der Nacht völlig.

Das Halogeschehen begann kurz nach 13 Uhr mit dem Sichtbarwerden eines schwachen, oberen Teiles des 22°-Ringes, der sich schnell vervollständigte und bei einer rötlichen Färbung deutlich wurde; seine ununterbrochene Sichtbarkeit erstreckte sich über knapp vier Stunden. Ab 14 Uhr zeigte sich über einen Zeitraum von 80 Minuten der obere Teil eines umschriebenen Halos, der sich farbig und in einer blendenden Helligkeit darbot. Kurz nach 14 Uhr erschienen beiderseitig der Sonne Nebensonnen, die mit kurzen Unterbrechungen hell und bunt leuchteten und eine Sichtbarkeitsdauer von 4,5 Stunden hatten. Gleichzeitig machte sich ein vollständiger Horizontalkreis bemerkbar, der über einen Zeitraum von 70 Minuten zeitweise deutlich ausgeprägt war. Zwischen 14.50 Uhr und 15.10 Uhr vervollständigte sich der umschriebene Halo. Kurz nach 15 Uhr erschien für wenige Minuten auf dem Horizontalkreis eine Nebensonne und eine linke 120°-Nebensonne, welche sich in weißlicher Färbung deutlich und scharf begrenzt abhoben.

Den Reigen dieser Halovorführung schloß ab 17 Uhr ein Zirkumzenitalbogen mit hellen, klaren Farben und 80 Minuten Sichtbarkeit ab. Kurz nach 15 Uhr hatten sich die Haloformen zu einem Phänomen gehäuft:

EE01/04/07/13/17/18 (siehe Zeichnung).



## English summary

### Meteors

Florian Zschage reports about the AKM Leonid expedition (ALEX) to Mongolia. The program included a touristic part during the first few days. We visited a monastery near the site of the former capital of Mongolia, Harhorin. The wide open landscape is a scenery to keep in mind. We lived in traditional gers during these days. However, a visit to a family with traditional food – namely the fermented mare's milk airag – caused some trouble for some expedition members. But all were OK for the stay at the observatory. Before we arrived, a snow front passed, followed by clear and cold air from Siberia. So the temperatures dropped below  $-30^{\circ}\text{C}$  and we were happy that we spent quite large amounts for good clothes.

The Leonid activity was different from the expectations, showing a more than 14 hour long display of bright meteors. Surprisingly, there were almost no faint Leonids during this time. This led to very contradictory conclusions about the rates. When discussing this part of the shower, one has to bear in mind that the field of view has a diameter of  $100^{\circ}$ , that is, more than 98% of all meteors appear within  $50^{\circ}$  from the field centre. This was definitely not the case during the fireball phase of the Leonids. Observers could easily see more meteors than under normal conditions. During the expected maximum night of 17 November, the number of bright Leonids remained low. But there was also no storm or outburst of faint Leonids. Nevertheless, the analysis of data yields a maximum near the nodal passage. As this coincides with a much higher population index  $r$ , it was not obvious as an activity increase.

The whole expedition was a success in several aspects: the equipment worked well under quite extreme conditions, it survived all transports, we found good contacts in this almost unknown part of the world, we saw the thrilling fireball component of the stream and the signs of the maximum when the Earth approached the comet's orbit. Last but not least, it was interesting to accompany the efforts of on-line reports of activity as done by the Canada-US group, and to meet observers from other countries which we knew from IMO conferences and from correspondence. – And there is a chance for another great return of the shower in 1999.

### Haloes

30 observers reported haloes – 30 days with solar and 8 with lunar haloes. The halo activity was almost as high as in 1994, the best August on record. The parhelic circle was noted surprisingly often. The 9th of August was a very interesting day with reports of extremely intense parhelia and Parry arcs in different positions. The highest activity occurred on August 16 when the parhelic circle and different parhelia were seen. A report of parhelia in unusual distances from the Sun led Gerald berthold to a summary note about the distance between the parhelai and the Sun in dependence on the Sun's elevation.

---

### Titelbild

Die Leoniden über der weiten mongolischen Steppenlandschaft. Aquarellbild eines Malers aus Ulaan Baatar.

### Aus dem AKM

Nach der Leonidenexpedition erhielten wir die traurige Nachricht, daß unser Mitglied Heinz Ringk aus Dresden am 18. Oktober 1998 verstorben ist. Heinz Ringk hatte sich viele Jahre lang regelmäßig am fotografischen Feuerkugelnetz des AKM beteiligt.

Die letzte Ausgabe des ersten Jahrganges von *METEOROS* ist für den Jahreswechsel geplant.

---

**Impressum:** Die Zeitschrift *METEOROS* des Arbeitskreises Meteore e.V. (AKM) über Meteore, Leuchtende Nachtwolken, Haloes, Polarlichter und andere atmosphärische Erscheinungen erscheint in der Regel monatlich im Eigenverlag. *METEOROS* entstand durch die Vereinigung der *Mitteilungen des Arbeitskreises Meteore* und der *Sternschnuppe* zum Januar 1998.

**Nachdruck** nur mit Zustimmung der Redaktion und gegen Übersendung eines Belegexemplars.

**Herausgeber:** Arbeitskreis Meteore e.V. (AKM) Postfach 60 01 18, 14401 Potsdam.

**Redaktion:** Jürgen Rendtel, Gontardstr. 11, 14471 Potsdam

André Knöfel, Saarbrücker Str. 8, 40476 Düsseldorf (Feuerkugel-Daten)

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

Jörg Strunk, Fichtenweg 2, 33818 Leopoldshöhe (Meteor-Fotonetz) und

Dieter Heimlein, Lillienstraße 3, 86156 Augsburg (EN-Kameranetz und Meteorite)

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

Für Mitglieder des AKM ist 1998 der Bezug von *Meteoros* im Mitgliedsbeitrag enthalten. **Bezugspreis** für den Jahrgang 1998 inkl. Versand für Nicht-Mitglieder des AKM 35,00 DM. Überweisungen bitte mit Angabe von Name und „Meteoros-Abo“ an das Konto 547234107 von Ina Rendtel bei der Postbank Berlin, BLZ 100 100 10.

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

oder per E-Mail an: J.Rendtel@arp.de.