STERNSCHNUPPE

Mitteilungsblatt der VdS-Fachgruppe METEORE



Die Teilnehmer des 7. Meteortreffens, das am 26./27. März 1994 auf der Brackweder Sternwarte in Bielefeld stattfand. Ein ausführlicher Bericht über die Tagung steht auf ⇒ Seite 30 f

METEORSTRÖME IM SOMMER 1994

Bernhard Koch

Während in der ersten Hälfte des Quartals die Fallraten noch gering und die Nächte kurz bleiben, beginnt ab Mitte/Ende Juli mit dem Aquaridenkomplex und vor allem mit den Perseiden die Hochsaison für den Meteorastronomen. Da 1993 nach den "Tränen des Laurentius" manchem Beobachter wirklich zum Heulen zumute war – so manche reißerische Schlagzeile steckte die Erwartungen viel zu hoch – sollen heuer an dieser Stelle keine Prognosen gewagt werden. Zu oft haben die Perseiden uns in den letzten Jahren genarrt. Es sei jedoch gleich an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß sich die Meteoraktivität nicht nur auf diesen Strom beschränkt, wie viele (Gelegenheits)beobachter zu glauben scheinen, sondern daß eine ganze Reihe kleiner Ströme für eine Grundaktivität sorgt, die das Schnuppenzählen nicht langweilig werden läßt.

Tabelle 1		Übersicht der Meteorströme im Sommer 1994								
Strom	$\alpha_{ ext{R}}$	$\delta_{ ext{\tiny R}}$	Periode	Max	zhr	r	v_{∞}	Mond	$\Delta \alpha_{ m R}$	$\Delta \delta_{ ext{R}}$
Juni-Lyriden	278°	+35°	11.6.–21.6.	16.6.	5	3.0	31	+	+0.8°	±0.0°
Juni-Bootiden	219°	$+49^{\circ}$	28.6.–28.6.	28.6.	2	3.0	14	_		
Pegasiden	340°	$+15^{\circ}$	7.7.–11.7.	10.7.	8	3.0	70	++	+0.8°	$+0.2^{\circ}$
α -Lyriden	281°	+38°	9.7.–20.7.	15.7.	?		50	+		
Piscis Austrinid.	341°	-30°	9.7.–17.8.	29.7.	8	3.2	35	-	+1.0°	$+0.2^{\circ}$
δ –Aquariden S	339°	-16°	8.7.–19.8.	29.7.	20	3.2	41		siehe '	${ m Tab.2}$
α -Capricorniden	307°	-10°	3.7.–25.8.	30.7.	8	2.5	23	-	siehe '	${ m Tab.2}$
ι–Aquariden S	333°	-15°	15.7.–25.8.	4.8.	3	2.9	34	+	siehe '	Tab.2
δ –Aquariden N	326°	-5°	15.7.–25.8.	12.8.	5	3.4	42	+	siehe '	${ m Tab.2}$
Perseiden	46°	+58°	17.7.–24.8.	12.8.	300	2.6	59	+	siehe '	Tab.2
κ -Cygniden	286°	+59°	3.831.8.	18.8.	5	3.0	25	-		
ι–Aquariden N	327°	-6°	11.8.–20.9.	21.8.	3	3.2	31	-	siehe '	Tab.2
π –Eridaniden	52°	−15°	20.85.9.	29.8.	?	2.8	59	_	+0.8°	$+0.2^{\circ}$
α -Aurigiden	84°	$+42^{\circ}$	24.85.9.	1.9.	15	2.5	66	0	+1.1°	$\pm 0.0^{\circ}$
Pisciden Süd	8°	0°	15.8.–14.10.	20.9.	3	3.0	26		+0.9°	+0.2°

Die Bedeutung der einzelnen Spalten in obiger Tabelle wurde in Heft 6-1 auf Seite 2 erläutert.

Scorpiiden-Sagittariden:

Bereits in Sternschnuppe 6–1 wurde das komplexe System der Scorpiiden-Sagittariden mit seiner Vielzahl an Radianten in den Konstellationen Skorpion, Schütze und Schlangenträger besprochen. Trotz der geringen Fallraten von maximal einigen wenigen Schnuppen pro Stunde kann sich eine Aktion zur Beobachtung dieser oft hellen, langsamen Meteore in einer lauen Nacht mit der hochstehenden Sommermilchstraße und dem galaktischen Zentrum im Süden doch recht attraktiv gestalten.

Juni-Lyriden:

Auch kann man sich um den 16.6. aufgrund des günstigen Mondstands an den Juni-Lyriden versuchen, mit spektakulären Fallraten ist aus den – allerdings spärlichen – Beobachtungen

der letzten Jahre jedoch nicht zu rechnen. Vermutlich ist dieser Strom periodischer Natur oder aber er trifft die Erde mittlerweile nicht mehr. Wie bei allen schwachen Strömen sollte das Blickfeldzentrum etwa 20°–40° vom Radianten entfernt liegen und bei der Stromzuordnung müssen neben der Richtung auch Winkelgeschwindigkeit sowie Leuchtspurlänge berücksichtigt werden.

Pegasiden:

Nur über einen sehr kurzen Zeitraum hinweg sind die Pegasiden aktiv, weshalb dieser kleine Strom leicht verpaßt werden kann. Die maximalen ZHR's schwanken von Jahr zu Jahr, dürften jedoch am 10.7. größenordnungsmäßig bei 8 Schnuppen pro Stunde liegen. Ausführlichere Erwähnung finden die Pegasiden deshalb, weil der Neumond am 8.7. die Bedingungen zur Beobachtung dieser mit einer geozentrischen Geschwindigkeit von $v_{\infty}=70$ km/s extrem schnellen Meteore (bei der Stromzuordnung berücksichtigen!) außerordentlich günstig erscheinen läßt. Leider steigt der Radiant, der sich in der Nähe von α Peg befindet (Abb.1) erst im Lauf der Nacht höher, so daß man sich auf die beobachterunfreundliche zweite Nachthälfte konzentrieren muß.

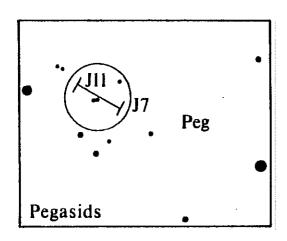


Abb.1: Der Pegasidenradiant Anfang Juli (7.7. bis 11.7.). Die beiden hellen Sterne sind α Peg (links) und ε Pegasi.

α -Lyriden (Juli):

Und nochmals Lyriden, die α -Lyriden um den 15.7.: Wie bei den Juni-Lyriden ist im visuellen Bereich mit einer Aktivität zu rechnen, die im sporadischen Untergrund untergehen sollte. Was diesen Strom so interessant macht, ist seine hohe teleskopische Aktivität, die in den Jahren 1958 und 1969 bis zu 25 Meteore pro Stunde im Großfeldstecher erreichte. Da die Werte in den letzten Jahren wesentlich geringer waren, stellt sich auch bei diesen Lyriden die Frage, ob sich der Schwarm von der Erde entfernt oder ob es sich um einen periodischen Strom handelt.

Aquariden und Capricorniden:

Eine genaue Analyse des Aquariden/Capricorniden–Komplexes lohnt dieses Jahr aufgrund beträchtlicher Störungen durch Mondlicht nicht. So können die besonders attraktiven Komponenten der Südlichen δ –Aquariden sowie der α –Capricorniden vor ihrem Maximum praktisch nicht und während ihres Maximums für bestenfalls 1–2 Stunden verfolgt werden. Während die Capricorniden noch verhältnismäßig leicht von den Aquariden unterschieden werden können, sollte eine Zuteilung zu den verschiedenen Subkomponenten des Aquaridenkomplexes nur anhand sorgfältiger Analyse der in gnomonische Sternkarten eingezeichneten Strichspuren erfolgen. Die Radiantpositionen können Tab.2 entnommen werden.

Date	α-6	Сар	δ-A	qr S	δ-A	qr N	ı-A	qr S	ι-A	qr N	1	^p er
	Ω	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
Jul 05 15 25 Aug 05 15 25 Sep 05 15	290° 296° 303° 312° 318° 324°	-14° -13° -11° -09° -06° -04°	321° 329° 337° 345° 352°	-21° -19° -17° -14° -12°	316° 323° 332° 339° 347°	-10° -09° -06° -04° -02°	311° 322° 334° 345° 355°	-18° -17° -15° -13° -11°	322° 332° 343° 353°	-07° -05° -03° -02°	12° 23° 37° 50° 65°	+51° +54° +57° +59° +60°

Tab.2: Radiantpositionen der α -Capricorniden, der δ -Aquariden Süd und Nord, der ι -Aquariden Süd u. Nord, sowie der Perseiden.

Perseiden:

Über viele Jahre hinweg waren die Perseiden ein zwar attraktiver, wissenschaftlich jedoch eher uninteressanter Strom, dessen Aktivitätsprofil sich Jahr für Jahr in fast gleicher Weise wiederholte. Dies änderte sich 1988 mit der Entdeckung eines Doppelmaximums und erst recht 1991 mit einem scharfen ersten Peak, der ZHR's von 300–400 lieferte. Obwohl sich dieses an sich spektakuläre Ereignis, das die Perseiden mehr als jeden anderen Strom in die Schlagzeilen brachte, 1992 und 1993 wiederholte, war letztes Jahr die Enttäuschung groß, als der erhoffte Meteorsturm ausblieb und der hohe erste Peak "ins Wasser", d.h. über den Atlantischen Ozean, fiel.

Prognosen für 1994 sind nach den Erfahrungen der letzten Jahre reine Spekulationen, doch wäre eine Wiederholung des Fallratenprofils vom Vorjahr mit einem ersten Peak von ca. 300 gefolgt von dem zweiten, klassischen Peak 12 Stunden später und einer Höhe von 90–100 nicht unwahrscheinlich. Leider muß befürchtet werden, daß das erste Maximum Europa quasi überspringt und erst von Amerika aus gesehen wird, insbesondere wenn es seine Sonnenlänge von 1993 beibehält ($\lambda_{\odot} = 139.535^{\circ}$; ca. $09^{\rm h} \, 30^{\rm m}$ UT am 12.8.). Doch wie gesagt, nichts genaues weiß man nicht...

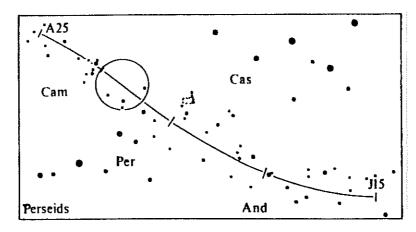


Abb.2: Positionen des Perseidenradianten. Jeder 10. Tag zwischen dem 15.7. (J15) und dem 25.8. (A25) ist markiert. Die kleine gestrichelte Region ist h/χ Per, M31 befindet sich fast genau im rechten unteren Eck (der Stern ganz rechts unten ist ν And). Der Kreis bezeichnet die Position im Maximum. Die Grenzgröße der Sterne entlang der Radiantlinie beträgt $+6^{m}$.

Exakt weiß man hingegen, inwieweit der Mond stören wird: Insbesondere im Zeitraum vor und kurz nach dem Maximum sind die Verhältnisse zur Beobachtung dieser sehr schnellen, überaus charakteristischen Schnuppen günstig. Wer sich von den geringen teleskopischen Raten nicht abschrecken läßt, kann darüberhinaus die Struktur des möglicherweise doppelten oder gar mehrfachen Radianten untersuchen.

Kleine Ströme:

Es sind noch einige weitere Sternschnuppenströme in Tab.1 aufgeführt, doch aufgrund des ungünstigen Mondstands lohnt sich hier für die Juni-Bootiden, die κ -Cygniden sowie die π -Eridaniden eine ausführliche Besprechung nicht.

Im Lauf einer Perseidenkampagne können aber dennoch eine ganze Reihe von κ -Cygniden gesichtet werden. Die α -Aurigiden schließlich, ein sehr interessanter Meteorstrom, werden im nächsten Heft behandelt.

Tagesmeteorströme:

Während der Juni für den nachtaktiven Beobachter eher uninteressant ist, z.T. stört ja sogar die Mitternachtsdämmerung, kann der Radioastronom mit den Arietiden (um den 7.6.), den ζ -Perseiden (um den 9.6.) und den β -Tauriden (um den 26.6.) eine Reihe interessanter tagaktiver Ströme verfolgen. Beste Beobachtungszeit: 7^{h} UT bis 15^{h} UT.

AKTUELLE MELDUNGEN: METEORE & FEUERKUGELN

Dieter Heinlein

• 11.03.1994, 05h 00m UT

Vom Grenzübergang Suben in Oberösterreich aus wurde von einem (namentlich nicht bekannten) Passanten gegen 6^h 00^m MEZ eine sehr helle Feuerkugel wahrgenommen, die sich vom Zenit in Richtung Süden bewegte und trotz der hellen Beleuchtung an der Grenzstation deutlich zu sehen war. (Meldung: E. Filimon)

$\bullet \ 25. \ 03. \ 1994, \ 19^{h} \ 47^{m} \ \ UT$

Gleich zwei Mitglieder der österreichischen Sternwarte Gahberg beobachteten von verschiedenen Standorten aus einen ca. $-8^{\rm m}$ hellen Meteor von 4 Sekunden Leuchtdauer, der in Zenitnähe von Süden nach Norden zog und sich schließlich in 3 Bruchstücke teilte. Wolfgang Hubinger sah das Objekt von Weyregg am Attersee aus um $20^{\rm h}$ 47 MEZ und Herr Schobesberger registrierte die auffallend blaue Sternschnuppe von Frankenmarkt aus etwa gegen $20^{\rm h}$ 47 MEZ. (Meldung: E. Filimon)

• 02.04.1994, 22^h 18^m UT

Von Hildesheim aus sichtete Dr. Ingo Griwatz um 22^h 18^m UT eine -5^m helle Feuerkugel, die sich in 3 Sekunden von Osten über den Zenit nach Westen bewegte. Der flächenhafte Bolide endete etwa zwischen den Sternbildern Zwillinge und Fuhrmann. (Meldung: C. Plicht)

STERNSCHNUPPE Jg. 6 (1994) Nr. 2

П

KLEINANZEIGEN AUS DEM LESERKREIS

Unter dem Titel "Asteroiden-Meteoriten-Kometen" findet derzeit im Nördlinger Rieskrater-Museum eine sehr empfehlenswerte Sonderausstellung statt, die u.a. in Zusammenarbeit mit dem MPI für Kernphysik (Heidelberg) und Dieter Heinlein (Augsburg) entstanden ist.

Dort werden, neben attraktiven Schautafeln zur Meteoritenentstehung und Videofilmen, auch eindrucksvolle und seltene Meteoritenexponate (besonders aus Deutschland!) gezeigt. Diese, am 4. Mai 1994 eröffnete, Sonderausstellung ist noch bis zum 2. Oktober 1994, dienstags bis sonntags, von 10^h bis 12^h, sowie von 13^h 30^m bis 16^h 30^m zu besichtigen.

 \bullet Rieskrater–Museum Nördlingen, Leitung: Dr. Michael Schieber Hintere Gerbergasse 3, D86720Nördlingen, Tel. $0\,90\,81\,-\,8\,41\,43$







Biete für visuelle / teleskopische Meteorbeobachter kompletten Satz von 16 gnomonischen Sternkarten mit den dazugehörigen Gradnetzen (siehe GNOMPLOT-Artikel im Heft 5-3 der STERNSCHNUPPE auf den Seiten 54-62) zum Selbstkostenpreis von 8 DM.

• Dieter Heinlein, Lilienstraße 3, D 86156 Augsburg

Steine, die vom Himmel fielen - zu Preisen, die am Boden bleiben.

Der Traum aller Meteor-Freaks: ein Stück Gestein aus dem Weltraum! Biete METEORITE und TEKTITE zu vernünftigen Preisen. Eine kostenlose Angebotsliste ist zu beziehen von:

• Dieter Heinlein, Lilienstraße 3, D 86156 Augsburg Telefon: 0821 – 443313, Telefax: 0821 – 443313

DIE FEUERKUGEL VOM 2. FEBRUAR 1992

Dieter Heinlein, Pavel Spurný, Vladimir Porubčan, Gerhard Polnitzky

Als ein mustergültiges Beispiel für die Länder und Grenzen übergreifende Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Meteorphotographie kann die Registrierung und Auswertung der Feuerkugel gelten, die in diesem Beitrag ausführlich dokumentiert wird. Wenngleich die vier EN-Stationen, die an diesem Fall beteiligt waren, von vier verschiedenen Institutionen in unterschiedlichen mittel- und osteuropäischen Staaten betreut wurden, so klappte die Kooperation bei Sichtung und Reduktion der Aufnahmen dennoch reibungslos.

Dieser Bolide, der am 2. Februar 1992 um 19^h 18^m 04^s UT über der südlichen Slowakei aufleuchtete und während seines feurigen Fluges durch die Erdatmosphäre vollständig vergühte, erreichte etwa die Helligkeit des Vollmondes.

Wie in dem vorläufigen Kurzbericht in STERNSCHNUPPE 4–2 auf Seite 48 bereits zusammengefaßt wurde, legte der Meteor in 3.7 Sekunden eine Trajektorie von 130 km zurück. Die Leuchtspur begann ca. 97 km hoch über der slowakischen Stadt Levice (zwischen Banská Bystrica und Komárno gelegen) und endete knapp hinter der Grenze zu Ungarn über Moson–Magyaróvár in gut 44 km Höhe (siehe untenstehende Abb.1).

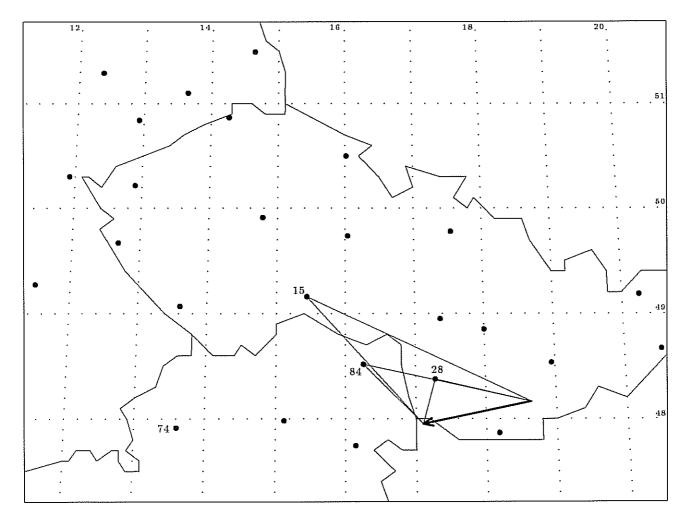


Abb.1: Trajektorie der Feuerkugel vom 2.2.1992 um 19^h 18^m 04^s UT über der Slowakei.

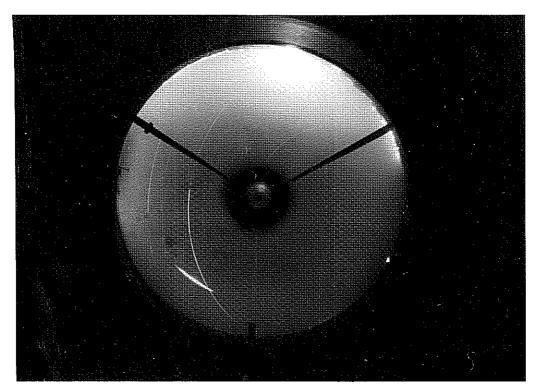


Abb.2: All-sky Aufnahme der EN-Station #84 Herzogbirbaum von EN 02 02 92.

Photographisch erfaßt wurde der Bolide von den fish-eye Kameras #15 Telč und #28 Modra, die von den Astronomischen Universitäts-Instituten der Tschechischen Republik (Ondřejov, P. Spurný) bzw. der Slowakei (Bratislava, V. Porubčan) betreut werden. Eine gute Aufnahme dieser Sternschnuppe liegt weiterhin von der österreichischen all-sky Ortungskamera #84 Herzogbirbaum vor, deren technischer Service vom Astronomischen Institut der Universität Wien (G. Polnitzky) durchgeführt wird. Die Aufnahmen dieser drei EN-Stationen liegen der nachfolgenden Auswertung zugrunde (siehe Tabelle 1).

T.1	Meßpunkte auf den Originalphotos von EN 02 02 92				
EN-	Sterne und	Feuerkugel-	Unter-	Photo-	
Station	Planeten	Positionen	brechungen	metrie	
#15	24	12	137	Ja	
#28	24	13	137	Nein	
#84	9	8	-	Nein	

Weiterhin registriert wurde eine kurze Spur der Feuerkugel vom 2. Februar 1992 auch noch von der, unter Leitung des MPIK und der VdS-Fachgruppe Meteore arbeitenden, Spiegelkamera #74 Gahberg – allerdings recht knapp am Horizont und nahe am Radianten. Daher wurde diese Aufnahme bei der meßtechnischen Auswertung nicht berücksichtigt.

Neben den beiden fish-eye Photos, die dem Telexbericht in S. 4–2, p. 48 zugrude lagen, wurde später auch noch die österreichische all-sky Aufnahme der Kamera #84 mit in die Reduktion einbezogen. Diese wurde in bewährter Weise am Astronomischen Institut Ondřejov von Frau Jaroslava Keclíková und Dr. Pavel Spurný durchgeführt.

In Tabelle 2 sind einige grundlegende Meßdaten der atmosphärischen Leuchtspur des Meteors aufgelistet, nämlich Rektaszension α und Deklination δ , sowie die Distanz r des Aufleuchtund Verlöschpunktes von den einzelnen Kamerastandorten.

T.2	Scheinbare Trajektorien des Boliden EN 02 02 92, 19 ^h 18 ^m 04 ^s UT				
EN	$lpha_{ ext{Beginn}} \dots lpha_{ ext{Ende}}$	$\delta_{ ext{Beginn}} \dots \delta_{ ext{Ende}}$	r _{Beginn} r _{Ende}		
#15 #28 #84	135.27° 121.92° 131.15° 067.36° 138.75° 117.50°	-02.12° -16.82° $+23.29^{\circ}$ $+00.93^{\circ}$ $+10.86^{\circ}$ -05.66°	262.95 km 189.32 km 142.62 km 065.62 km 180.97 km 098.58 km		

Wichtige Größen der Meteoroidbahn in der Atmosphäre sind in Tabelle 3 zusammengestellt. Der anfangs nur knapp einen Zentner schwere Meteoroidkörper wurde während seines Fluges durch die irdische Lufthülle von 37.6 km/s bis auf rund 11 km/s abgebremst. Aufgrund seiner relativ hohen Anfangsgeschwindigkeit wurde das Material in der irdischen Lufthülle bis zur Endhöhe von 44 km vollständig aufgerieben.

Atmos	Atmosphärische Leuchtspur der Feuerkugel EN 02 02 92					
T.3	Beginn	Max. Hell.	Ende			
v	$37.64~\mathrm{km/s}$	$36.5~\mathrm{km/s}$	$11 \; \mathrm{km/s}$			
t,	0.0 s		3.7 s			
h	$96.98~\mathrm{km}$	$58.5 \mathrm{\ km/s}$	$44.20~\mathrm{km}$			
arphi	48.165°	48.013°	47.952°			
$\dot{\lambda}$	18.645°	17.526°	17.100°			
${f M}$	-3^{m}	-13 ^m	$-4^{\rm m}$			
m	46 kg	30 kg	_			
$\mathrm{z_{r}}$	65.7°	_	66.6°			

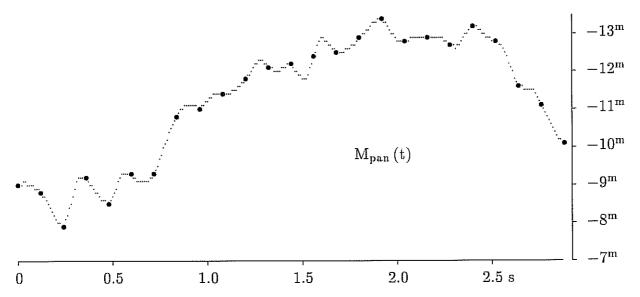


Abb.3: Leuchtkurve der Feuerkugel EN 02 02 92, Photometrie: Station #15

Die Leuchtkurve des Meteors ist auf der nebenstehenden Abb.3 zu sehen. Sie zeichnet sich durch einen recht gleichmäßigen Anstieg der (auf die Einheitsentfernung von 100 km normierten) Helligkeit und ein schwach ausgeprägtes Maximum aus. Aus dem gesamten zeitlichen Verlauf der absoluten Helligkeit und dem Ablationsverhalten des Körpers konnte der Wert des Endhöhenkriteriums zu PE = -4.84 bestimmt werden. Demnach war der Bolide EN 02 02 92 ein Vertreter des Feuerkugeltyps II und bestand aus Material mittlerer Dichte, etwa im Bereich 2.1 g/cm³ (siehe STERNSCHNUPPE 1-4, 88-92).

R	Radiantposition (B 1950) und Geschwindigkeit von EN 02 02 92				
T.4	scheinbar	geozentrisch	heliozentrisch		
α	160.5° ± 0.1°	161.9° ± 0.1°	_		
δ	$25.4^{\circ}\pm0.1^{\circ}$	$24.4^{\circ}\pm0.1^{\circ}$	_		
λ	_	_	$103.4^{\circ} \pm 0.1^{\circ}$		
$\boldsymbol{\beta}$	annut-		$14.6^{\circ} \pm 0.1^{\circ}$		
v	$37.64 \pm 0.07 \; { m km/s}$	$35.66\pm0.08~\mathrm{km/s}$	$37.63 \pm 0.07 \; \mathrm{km/s}$		

Die Lage des scheinbaren und des wahren Radianten sowie die dazu gehörigen Geschwindigkeiten des Meteoroiden relativ zur Erde bzw. zur Sonne sind in obiger Tabelle 4 aufgeführt. Welche Umlaufbahn des kosmischen Körpers um die Sonne sich aus diesen Daten ergibt, ist in Tabelle 5 dokumentiert und auf den nachstehenden zwei Abbildungen veranschaulicht.

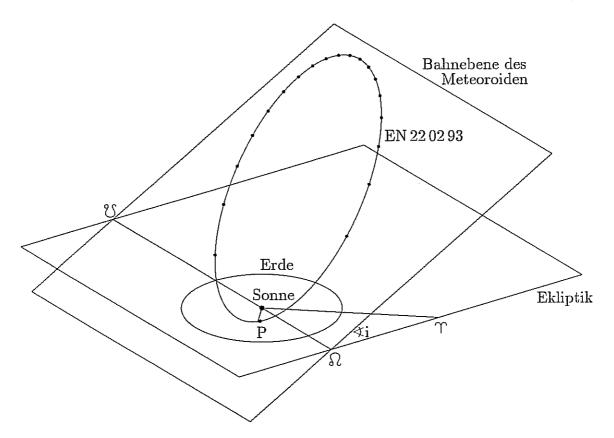


Abb.4: Perspektivische Darstellung der Bahnen von Erde und Meteoroid um die Sonne.

Besonders auffällig an der Bahn dieses Meteoroiden sind die verhältnismäsig hohen Werte der Bahnneigung (siehe Abb.4) und der numerischen Exzentrizität (siehe Abb.5).

T.5 Bahnelemente (B 1950) des heliozentrischen Orbits von EN 02 02 92				
Halbachse Exzentrizitä Perihelabst	it e 0.899 ± 0.001	Knotenlänge Ω	$307.7^{\circ} \pm 0.2^{\circ}$ $312.6088^{\circ} \pm 0.0001^{\circ}$ $28.09^{\circ} \pm 0.17^{\circ}$	

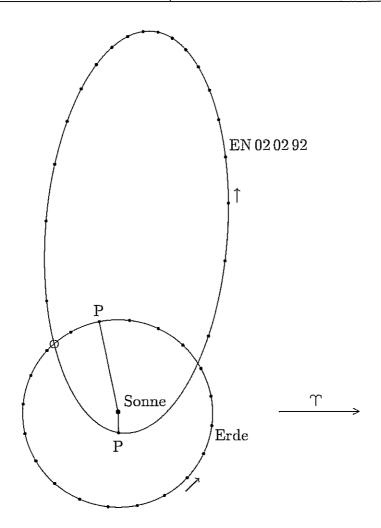


Abb.5: Umlaufbahnen der Erde und des Meteoroiden EN 02 02 92 um die Sonne: Projektion auf die Ebene der Ekliptik (P: Perihel)

BERICHT VOM 7. TREFFEN DER FG. METEORE

Gabriele Heinlein

Da heuer das Meteortreffen in Bielefeld stattfinden sollte, verbanden mein Mann und ich unsere weite Anreise von Augsburg mit einem Besuch bei dem Instrumentalmusiker *Dennis Hart*, der in Spenge bei Bielefeld wohnt. Wir verwenden z.B. im Augsburger Planetarium sehr gerne die Musik von Dennis; daher war es höchst interessant für uns mit ihm zu plaudern und "live" mitzuerleben, wie solche Musik in einem professionellen Heimstudio entsteht.

STERNSCHNUPPE Jg. 6 (1994) Nr. 2

-30 -

Am Samstag, den 26. März 1994 gegen Mittag begann im Bielefelder Stadtteil Brackwede das Jahrestreffen der VdS-Fachgruppe Meteore. Die Organisatoren dieser Tagung – Jörg Strunk und seine Kollegen der Bielefelder Sternfreunde – hatten einige Räume des Brackweder Gymnasiums in einen Vortragssaal bzw. eine Cafeteria verwandelt und alles auf's Beste vorbereitet.

Pünktlich um 13^h MEZ konnte der Leiter der Meteor-Fachgruppe Dieter Heinlein die 25 Teilnehmer offiziell begrüßen, welche hauptsächlich aus dem mittel- und norddeutschen Raum, jedoch sogar bis aus den Niederlanden angereist waren.

Es ist nicht möglich, in einem kurzen Bericht das Flair eines Treffens fachsimpelnder und diskutierender Sternfreunde zu vermitteln; das erleben nur diejenigen, die an solchen Tagungen teilnehmen. Auch können in diesem Beitrag keine Inhalte von Referaten dargestellt werden, lediglich das Skizzieren der angesprochenen Themen erscheint an solcher Stelle sinnvoll. Dennoch möchte ich hier die wichtigsten Punkte erwähnen, um all denjenigen, die leider nicht nach Brackwede kommen konnten, einen ungefähren Eindruck zu vermitteln, worum es bei diesem 7. Meteortreffen eigentlich gegangen ist.

Einige Ergebnisse des "Dual Use Project" stellte Andre Knöfel vor und führte aus, wie militärische Überwachungssatelliten dazu verwendet werden können, Feuerkugeln mit Infrarotund visuellen Sensoren zu registrieren. Erstaunlich ist nicht die benutzte Technik, sondern
vielmehr die Tatsache, daß es für Wissenschaftler nun überhaupt erst möglich geworden ist,
von den Militärs solche Daten zu bekommen!

Im Anschluß daran stellten Marc Neijts und Felix Bettonvil mit Kurzreferaten und Postern die Arbeit ihrer Meteor-Fachgruppe innerhalb der niederländischen NVWS vor. Die beiden hatten keine Mühen gescheut und einen Teil ihrer umfangreichen Ausrüstung zur Meteorphotographie mit nach Brackwede gebracht.

Mit der Präsentation seiner gerade fertiggestellten, vollautomatischen Meteorkamera (mit ZODIAK 8b fish-eye Optik und einem motorisierten Wechsler für Planfilmkassetten) verblüffte Oliver Schneider die Zuhörer, die rasch die interessante Neuentwicklung umringten und eifrig über technische Details diskutierten (siehe dazu auch Titelbild dieser Ausgabe der STERNSCHNUPPE).

Bernd Rafflenbeul, der Betreuer der Hagener EN-Station, unterhielt schließlich die Tagungsteilnehmer durch eine Tonbildschau, mit der er das Hagener Planetenmodell vorstellte.

In der wohlverdienten Kaffeepause verwöhnten uns die Brackweder Sternfreunde mit einer großen Auswahl feinster Kuchen und Torten. Allen Müttern, Ehefrauen und Freundinnen, die mitgeholfen haben, diese Köstlichkeiten zu backen sei an dieser Stelle nochmals ganz herzlicher Dank gesagt!

Wohl den Höhepunkt dieses Meteortreffens stellte der Fachvortrag von Dr. Jürgen Oberst vom Institut für Planetenerkundung der DLR dar. In seinem Referat berichtete er vor allem über die Ergebnisse der Raumsonde Galileo, die im Vorbeiflug die Planetoiden Gaspra und Ida untersuchte und photographierte. Brandaktuell waren hierbei die Aufnahmen von Ida, welche erstmals das winzige Möndchen dieses Planetoiden zeigten!

Als deutscher Koordinator des Europäischen Feuerkugelnetzes zeigte Dieter Heinlein auf, welche Möglichkeiten des Weiterbetriebes unserer EN-Stationen zur Meteoritenüberwachung noch verbleiben, wenn das MPI für Kernphysik seine bisherige finanzielle Unterstützung des Projekts mit dem Ende dieses Jahres einstellt. Falls kein anderer Sponsor für dieses

Forschungsprogramm gefunden wird, müßte versucht werden durch verstärkte Initiative und private Investitionen der Stationsbetreuer das Netz "auf Sparflamme" weiterzuführen.

Zum Abschluß des ersten Tages stellte letztlich noch Sirko Molau die Resultate des Projekts MOVIE vor, mit dessen Hilfe eine Gruppe von Sternfreunden der Berliner Archenhold-Sternwarte Meteore auf Videofilm gebannt hatte. Welch grandioses Schauspiel die Perseiden 1993 auf Video geboten haben, konnten die Zuschauer an Hand eines 10-minütigen Zusammenschnitts eindrucksvoll miterleben.

Nach einem gemeinsamen Abendessen in einer nahegelegenen Pizzeria bestand noch bis Mitternacht die Gelegenheit die Instrumente der Brackweder Sternwarte auf dem Dach des Gymnasiums zu besichtigen. Der pensionierte Lehrer Hartmut Warneck stellte uns mit Stolz die Kuppel des Observatoriums mit seinem gepflegten 22.5 cm Wachter Refraktor vor.



Abb.1: Die Organisatoren des Meteortreffens in der Brackweder Sternwarte.

Am Sonntagvormittag um 10^h (mittlerweile MESZ!) ging es dann weiter mit einem Referat von Sirko Molau über die Theorie und Praxis der Auswertung von Videoaufnahmen, die mittels MOVIE gewonnen wurden.

Den beschaulichen Ausklang des Treffens bildeten schließlich noch zwei unterhaltsame Diavorträge. Dieter Heinlein und ich berichteten über unsere meteoritisch/astronomische Expedition durch Australien, auf der wir zum Jahreswechsel 1993/94 das Siding Spring Observatorium und die Henbury Meteoritenkrater besuchten. Den stimmungsvollen Abschluß bildete Jörg Strunk's Diaüberblendshow über seine Exkursion in die spanische Sierra Nevada, um dort dem Hobby der Himmelsphotographie zu frönen.

Den Brackweder Sternfreunden sei im Namen aller Teilnehmer nochmals herzlich für all ihre Vorbereitungsarbeit und für die sehr angenehme Atmosphäre während der Tagung gedankt. Wir haben uns bei den Gastgebern dieses Meteortreffens sehr wohlgefühlt!

DIE UMLAUFBAHN UND ATMOSPHÄRISCHE BAHNSPUR DES PEEKSKILL METEORITEN AUS VIDEOAUFNAHMEN

Dieter Heinlein

Über den sensationellen Meteoritenfall von Peekskill, bei dem am Abend des 9. Oktober 1992 ein parkendes Auto demoliert worden ist, wurde ja in der STERNSCHNUPPE 4–4, p. 79 bereits kurz und im Heft 5–2, p. 30–36 ganz ausführlich berichtet. Wie in beiden Artikeln erwähnt, liegen von dieser Feuerkugel glücklicherweise zahlreiche Videoaufzeichnungen vor, welche in der Zwischenzeit systematisch ausgewertet werden konnten.

Mit diesen Videoaufnahmen konnte erstmals ein Meteoritenfall mit aufgefundener Restmasse in bewegten Bildern festgehalten werden. Ebenso gelang es hier die Teilung des kosmischen Körpers und die damit in Verbindung stehenden atmosphärischen Effekte zu dokumentieren. Im vorliegenden Beitrag sollen nun die aus diesen Analysen resultierende atmosphärische Trajektorie und die heliozentrische Bahn des Peekskill Meteoroiden dargestellt werden.

Die hier veröffentlichten Daten stammen größtenteils aus einem Artikel der Autoren P. Brown, Z. Ceplecha, R. L. Hawkes, G. Wetherill, M. Beech und K. Mossmann, der im Februar 1994 in Nature 367, p. 624–626 erschien.



Abb.1: Marie Knapp mit dem beschädigten Chevy Malibu ihrer Tochter.

Aus zahlreichen Augenzeugenberichten und 14 Videobändern konnte die Bahnspur des Peekskill Meteoroiden folgendermaßen rekonstruiert werden: Am 9. Oktober 1992 um 23^h $48^m \pm 1^m$ UT (das entspricht 19^h 48^m EDT Lokalzeit) erschien eine Feuerkugel, heller als der Vollmond, über dem US-Bundesstaat West Virginia und bewegte sich in nordöstlicher Richtung. Während eines über 40 Sekunden dauernden Leuchtfluges legte der Bolide eine Strecke von mehr als 700 km zurück. Im zweiten Teil der Trajektorie war auf etlichen Videoaufzeichnungen ein massives Auseinanderbrechen des Meteoroiden in dutzende Fragmente sichtbar. Diese Teile entfernten sich bis zu 20 km voneinander, wobei auf höher auflösenden Photographien zumindest 70 Bruchstücke zu identifizieren sind. Im Schlußteil der atmosphärischen Bahn

waren noch zwei große Fragmente erkennbar. Ein Meteorit von 12.4 kg Masse – übrigens ein gewöhnlicher Chondrit vom Typ H6 – schlug letztlich in ein parkendes Auto im New Yorker Vorort Peekskill (41° 17′ N, 73° 55′ W) ein (siehe Abb.1 und Abb.2).



Abb.2: Detailphoto des Kofferraumes, der von dem Peekskill-Meteoriten zerschmettert wurde.

Die hier vorgestellten Ergebnisse basieren auf der trigonometrischen Auswertung der Videoaufnahmen von vier Orten: Fairfax, Virginia (38° 51′ N, 77° 19′ W) und Johnstown, Pennsylvania (40° 20′ N, 78° 56′ W) sowie Pittsburgh, Pennsylvania (40° 26′ N, 80° 01′ W) und Willoughby, Ohio (41° 38′ N, 81° 26′ W). Von jedem dieser Standplätze wurden die einzelnen
Videobilder digitalisiert und ausgemessen, wobei in der vorliegenden Auswertung 254 Meßwerte benutzt wurden. Das insgesamt vollständigste Erscheinungsbild der Feuerkugel bietet
das Videoband von Johnstown, welches 22 Sekunden des Fluges aufnahm (siehe Abb.3).

In der nebenstehenden Abb.4 sind auf der Karte der nordöstlichen Staaten der USA die Standorte der Videokameras eingetragen, deren Aufnahmen zur Analyse verwendet wurden. Weiterhin ist die Aufschlagstelle des Meteoriten und die Projektion der Feuerkugeltrajektorie auf die Erdoberfläche eingezeichnet. Die durchgezogene Linie entspricht der auf den Videobändern aufgezeichneten Bahn; die punktierte Linie repräsentiert die nicht dokumentierte Bahn nach der letzten Sichtbarkeit des Boliden; die dick gestrichelte Linie basiert auf der Rekonstruktion des frühen Bahnteils durch Augenzeugenberichte. Die dünn gestrichelte Linie hingegen stellt den theoretischen Anfangsteil der Trajektorie dar, die auf der Annahme basiert, die Feuerkugel hätte in einer Höhe von 80 km mit dem Aufleuchten begonnen.

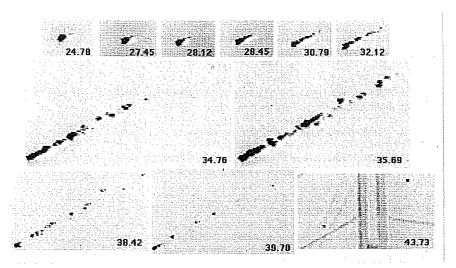


Abb.3: Einige Standbilder aus dem Johnstown-Video, welche die ständige Veränderung der Erscheinung zeigen. Auf jedem Bild ist die relative Zeit in Sekunden angegeben; der absolute Zeitwert hat keinerlei Bedeutung. Die Länge der sichtbaren Bahn beträgt im ersten Bild der oberen Reihe 3.7 km (bei einer Höhe von 46.3 km) und wächst bis zur 6. Aufnahme auf 13.8 km (in 40.5 km Höhe). In den weiteren Videostandbildern ist deutlich die drastische Fragmentierung des Meteoroiden zu sehen. Das letzte Bild stammt aus einer Höhe von 34.1 km.

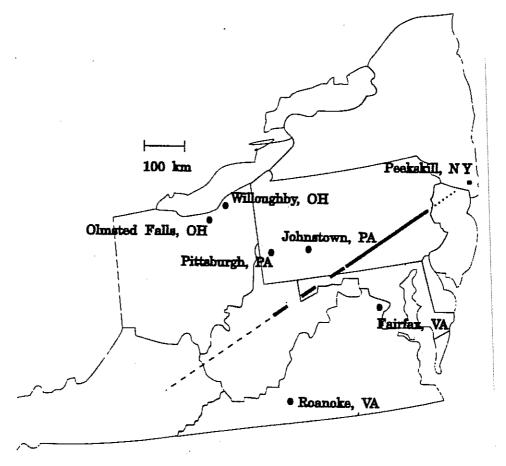


Abb.4: Diese Karte des Nordostens der USA zeigt die Projektion der Feuerkugelbahn auf die Erdoberfläche und den Aufschlagsort des Peekskill-Meteoriten, sowie die Orte, von denen die Videoaufzeichnungen für die Analyse benutzt wurden; Legende: s. Text.

Die Bahn des Meteoroiden vom 9. Oktober 1992 war extrem flach. Am Beginn der Videoaufzeichnungen (bei einer Höhe von 46.4 km) hatte die Trajektorie einen Neigungswinkel zum Horizont von lediglich 3.4°. Der letzte Bahnpunkt, der auf den Videos vermessen wurde, lag nur 33.6 km hoch; dies war aber noch nicht das Ende der Leuchtspur. Hätte das Perigäum dieser extrem flach in die Erdatmosphäre eintretenden Feuerkugel nur etwa 40 km höher gelegen, so hätte der Meteoroid höchstwahrscheinlich die Lufthülle der Erde nur gestreift und wäre dann wieder ausgetreten!

Die Videoaufnahmen dokumentieren eine Fülle von Details in zeitlicher Auflösung, wie diese nie zuvor bei einem Feuerkugelereignis aufgezeichnet werden konnten. Auf den verschiedenen Teilbildern der Abb.3 (Johnstown-Video) ist am Beginn des Videobandes unmittelbar hinter dem Kopf der Feuerkugel ein schwacher Plasmaschweif (wake) zu sehen, der möglicherweise durch abgestreifte Flüssigkeitströpfchen oder sehr feine Körnchen entstanden ist. Ab einer Höhe von etwa 41.5 km ist eine deutliche Fragmentierung zu sehen. Die durch aerodynamische Effekte bedingte unterschiedliche Verzögerung ermöglicht es, ab einer Höhe von ca. 38.6 km mehrere Dutzend verschiedener Bruchstücke zu erkennen.

Details dieser Zersplitterung des Meteoroiden können auf der hochauflösenden Einzelaufnahme in Abb.5 (herkömmliche Photographie mit einem 300 mm Teleobjektiv) noch deutlicher betrachtet werden. Neben der signifikanten Verteilung der Fragmente von über 20 km in Längsrichtung gibt es eine wesentlich geringere, aber dennoch merkliche Streuung der Partikel quer zur Meteoroidbahn.



Abb.5: Vergrößerung eines Teils einer hochauflösenden Photographie (Breite: 3.4°) von Altoona, Pennsylvania aus. Die Originalaufnahme zeigt mehr als 70 Einzelteile.

Ein deutlicher Helligkeitsausbruch fand in 36.2 km Höhe statt, dann zerbarst das Material, dessen kleine Partikel rasch hinter den Hauptfragmenten zurückblieben. Im letzten Teil der Bahn sollen noch vier größere Bruchstücke sichtbar gewesen sein; auf den Videoaufzeichnungen sind jedoch nur zwei Hauptfragmente erkennbar. Das legt den Schluß nahe, daß letztlich mindestens zwei, eventuell aber auch vier oder mehr Meteorite auf die Erde fielen. Gefunden hat man allerdings bislang lediglich den Meteoriten von Peekskill, der das Auto demolierte! Die extrem flache Trajektorie des Meteoroiden bedingt allerdings ein sehr großes Streufeld von etwa $80 \times 15 \text{ km}^2$.

Zahlreiche Beobachter berichteten, daß die Feuerkugel heller als der Vollmond gewesen ist – welcher an diesem Abend zu 97% beleuchtet mit einer scheinbaren Helligkeit von $-12.8^{\rm m}$ zu sehen war. Die Aufnahmen der Camcorder sind leider überbelichtet, so daß deren präzise Photometrie nicht möglich ist. Es sind allerdings Analysen im Gange, mit deren Hilfe der Helligkeitsverlauf der Feuerkugel abgeschätzt und die photometrische Masse des Körpers ermittelt werden soll.

Wie auch aus der nachstehenden Tab.1 ersichtlich ist, liegt der scheinbare Radiant (J 2000) des Meteoroiden bei $\alpha = 15^{\rm h} \ 07^{\rm m} \pm 2^{\rm m}$, $\delta = -16.2^{\circ} \pm 0.2^{\circ}$.

Zwar wurde der Anfangsteil der Feuerkugeltrajektorie nicht von den Videokameras erfaßt, jedoch lassen die ermittelten Daten den Schluß zu, daß vor den ersten Videoaufzeichnungen keine wesentliche Abbremsung des Meteoroiden stattgefunden hat. Als Auswertungsgrundlage wurde eine Rate von 30 Einzelbildern pro Sekunde (60 Videobilder pro Sekunde) verwendet. Dank der quarzgesteuerten Timer der Camcorder waren die resultierenden Zeiten mit einem Fehler von weniger als 1% behaftet. Somit ergab die Analyse der Videodaten eine Eintrittsgeschwindigkeit des kosmischen Körpers in die Erdatmosphäre von 14.72±0.05 km/s, während die Geschwindigkeit am letzten vermeßbaren Bahnteil rund 5 km/s betrug.

Die räumliche Präzision der einzelnen Bahnpunkte ist schlechter als bei Meteorphotos, aber aufgrund der Dauer des Ereignisses (etwa 10 bis 20 mal länger als eine normale Feuerkugel), die Verwendung der Daten von vier weit auseinanderliegenden Stationen, die große Anzahl von Meßpunkten (254), sowie die hervorragende Zeitauflösung (1/60 s) konnten sowohl die Eintrittsgeschwindigkeit als auch der scheinbare Radiant recht genau ermittelt werden.

In Anbetracht der Tatsache, daß es sich bei den verwendeten Camcordern nicht um wissenschaftlich exakte Geräte handelte und nur für einen der Kamerastandorte ein Bezugsobjekt am Himmel verfügbar war, sollte man den wahrscheinlichen Fehler um den Faktor 2 größer annehmen und auch systematische Fehler berücksichtigen.

Radiantposition (J 2000) und Geschwindig- keit des "meteorite droppers" PEEKSKILL				
T.1	scheinbar	${ m geozentrisch}$		
α δ v	$226.7^{\circ} \pm 0.5^{\circ} \ -16.2^{\circ} \pm 0.2^{\circ} \ 14.72 \pm 0.05 \ \mathrm{km/s}$	$209.0^{\circ} \pm 0.5^{\circ} \ -29.3^{\circ} \pm 0.2^{\circ} \ 10.1 \pm 0.1 \ \mathrm{km/s}$		

Ebenfalls in der obigen Tabelle 1 enthalten sind die geozentrischen Daten des Radianten und der Geschwindigkeit, die durch Korrektur der scheinbaren Werte infolge der Gravitation der Erde und der Erdrotation kalkuliert wurden. Welche heliozentrische Bahn des Meteoroiden aus diesen Daten abzuleiten ist, kann der nachfolgenden Tabelle 2 entnommen werden.

T.2 Bahnelemente (J 2000) des heliozentrischen Orbits von PEEKSKILL				
Halbac Exzentr Perihela	izität e	$1.49 \pm 0.03~{ m AE} \\ 0.41 \pm 0.01 \\ 0.886 \pm 0.004~{ m AE}$	Perihelargum. ω Knotenlänge Ω Bahnneigung i	$308^{\circ} \pm 1^{\circ}$ $17.030^{\circ} \pm 0.001^{\circ}$ $4.9^{\circ} \pm 0.2^{\circ}$

Die graphische Veranschaulichung der Bahn des Peekskill Meteoroiden um die Sonne vor dessen Impakt auf der Erde ist in Abb.6 zu sehen. Zum direkten Vergleich dazu sind in Abb.7 auch einmal die drei heliozentrischen orbits derjenigen Meteorite aufgezeigt, deren atmosphärische Bahnen mit photographischen Kameranetzen erfaßt worden sind und von denen präzise Bahnberechnungen vorliegen: Přibram (Tschechoslowakei, 7. April 1959, European Network), Lost City (USA, 4. Januar 1970, Prairie Network) und Innisfree (Kanada, 6. Februar 1977, Meteorite Observation and Recovery Project).

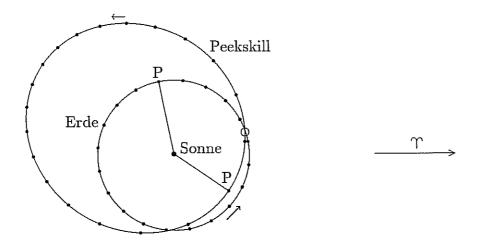


Abb.6: Umlaufbahnen der Erde und des Meteoroiden Peekskill um die Sonne: Projektion auf die Bahnebene der Ekliptik (P: Perihel).

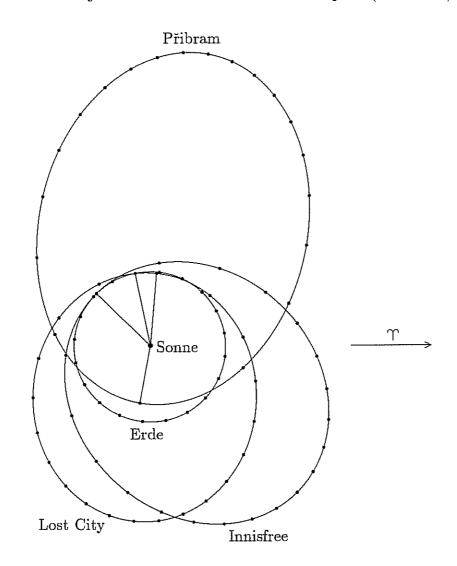


Abb.7: Bahnen der Erde und der Meteoroide Přibram, Lost City und Innisfree um die Sonne: Projektion auf die Ekliptik.

BERICHT AN FIDAC NEWS: FEUERKUGEL EN 181193

Pavel Spurný, Jiři Borovicka

Feuerkugel: Tschechische Republik, 18. November 1993, 18^h 19^m 00^s ± 5^s UT

Ein spektakulärer Meteor des Sternschnuppenstroms der Nördlichen Tauriden von $-9^{\rm m}$ maximaler absoluter Helligkeit wurde von 4 tschechischen Stationen des Europäischen Meteoritenortungsnetzes photographiert. Dieser Bolide legte eine 72.20 km lange Leuchtspur in 2.645 Sekunden zurück und verlöschte in einer Höhe von 58.98 km. Die folgenden, sehr präzisen Ergebnisse gründen sich auf die zwei besten Aufnahmen der Stationen Ondřejov und Telč. Die Durchgangszeit des Meteors wurde aus der Kombination der Photos von Ondřejov mit einer feststehenden und einer nachgeführten Kamera gewonnen.



Abb.1: Detailaufnahme der fish-eye Kamera #20c Ondřejov von EN 18 11 93

Zwei starke und viele kleinere Lichtausbrüche (flares) wurden im zweiten Teil der Leuchtspur dieser Feuerkugel registriert. Das Auseinanderbrechen in zwei oder drei Teile im letzten Drittel der Bahn ist klar ersichtlich aus der Aufnahme der südtschechischen Station Telč. Dies ist einer der am besten photographisch dokumentierten Meteore der Nördlichen Tauriden.

Atmosphärische Leuchtspur des Meteors EN 181193					
	Beginn	Max. Hell.	Ende		
Geschwindigkeit v	$29.926~\mathrm{km/s}$	$29.23~\mathrm{km/s}$	$21.6 \; \mathrm{km/s}$		
Höhe h über Geoid	$96.37~\mathrm{km}$	$67.93~\mathrm{km}$	$58.98~\mathrm{km}$		
Geogr. Breite φ (N)	49.5857°	49.534°	49.5168°		
Geogr. Länge λ (E)	15.6029°	14.906°	14.6829°		
Abs. Helligkeit M	$-4.2^{\rm m}$	$-9.0^{\rm m}$	$-4.2^{\rm m}$		
Meteoroidmasse m	$0.69~\mathrm{kg}$	0.38 kg			
Zenitdist. Radiant z_{R}	60.83°	_	61.43°		

Feuerkugel–Typ: II $Ablations-Koeffizient : 0.0501~s^2/km^2$ Mitglied des Meteorstroms der Nördlichen Tauriden

Radiantposition (J 2000) und Eintrittsgeschwindigkeit von EN 18 11 93			
	scheinbar	geozentrisch	heliozentrisch
Rektaszension Deklination	$\alpha = 62.53^{\circ} \\ \delta = 25.63^{\circ}$	$lpha = 64.37^{\circ} \ \delta = 24.09^{\circ}$	
Eklipt. Länge Eklipt. Breite		_ _	$\lambda = 13.83^{\circ}$ $\beta = 1.99^{\circ}$
Geschwindigkeit	v = 29.928 km/s	v = 27.496 km/s	v = 37.30 km/s

Bahnelemente (J $2000)$ von EN 18 1193		
Große Halbachse der Ellipse Numerische Exzentrizität der Bahn Perihelabstand der Ellipse Aphelabstand der Ellipse Perihelabstand vom aufst. Knoten Länge des aufsteigenden Knotens Bahnneigung gegen die Ekliptik	$a = 2.198 \text{ AE}$ $e = 0.8240$ $q = 0.3868 \text{ AE}$ $Q = 4.008 \text{ AE}$ $\omega = 290.31^{\circ}$ $\Omega = 236.5343^{\circ}$ $i = 2.93^{\circ}$	

BERICHT AN FIDAC NEWS: FEUERKUGEL EN 15 02 94

Pavel Spurný, Jiři Borovicka

Feuerkugel: Deutschland, 15. Februar 1994, $23^{\rm h}\,06^{\rm m}\,23^{\rm s}\pm5^{\rm s}$ UT

Ein langsamer Meteor von $-9^{\rm m}$ maximaler absoluter Helligkeit wurde von 4 tschechischen Stationen des Europäischen Meteoritenortungsnetzes in der Nacht vom 15. Februar 1994 photographiert.

Der Bolide legte eine 80.20 km lange Leuchtspur in 4.46 Sekunden zurück und verlöschte in einer Höhe von 34.04 km. Die folgenden, sehr präzisen Ergebnisse gründen sich auf alle verfügbaren Aufnahmen. Die Durchgangszeit des Meteors wurde aus der Kombination der Photos von Ondřejov mit einer feststehenden und einer nachgeführten Kamera gewonnen.

Die äußerst genauen dynamischen Daten dieses Meteoroiden gestatteten es uns, ein neu entwickeltes Rechenmodell zu benutzen, mit dem das Auseinanderbrechen des Körpers in der Erdatmosphäre beschrieben wird. (Ceplecha et al.: Atmospheric fragmentation of meteoroids, Astron. Astrophys. 279, 615–626 (1993)) An zwei Stellen der Feuerkugeltrajektorie wurde ein Zerbrechen entdeckt, und die resultierende Lösung der dynamischen Gleichungen ist wesentlich präziser als die klassische Lösung mit Hilfe des Einzelkörpermodells.

Atmosphärische Leuchtspur des Meteors EN 150294						
	Beginn	Max. Hell.	Ende			
Geschwindigkeit v	$23.890~\mathrm{km/s}$	$21.67~\mathrm{km/s}$	$4.0~\mathrm{km/s}$			
Höhe h über Geoid	81.64 km	$49.50~\mathrm{km}$	$34.04~\mathrm{km}$			
Geogr. Breite φ (N)	51.3766°	51.014°	50.8371°			
Geogr. Länge λ (E)	14.1013°	13.888°	13.7854°			
Abs. Helligkeit M	$-4.4^{\rm m}$	$-8.7^{\rm m}$	$-3.6^{\rm m}$			
Meteoroidmasse m	$2.75~\mathrm{kg}$	1.7 kg	< 50 g			
Zenit dist. Radiant $\mathbf{z}_{\mathtt{r}}$	53.308°		53.852°			

Feuerkugel–Typ: Ib Ablations–Koeffizient: 0.0130 s²/km² Möglicherweise Mitglied des δ –Draconiden Meteorstroms

Radiantposition (J 2000) und Eintrittsgeschwindigkeit von EN 15 02 94				
	scheinbar	geozentrisch	heliozentrisch	
Rektaszension	$\alpha = 273.96^{\circ}$	$lpha=280.81^{\circ}$		
Deklination	$\delta = 69.41^{\circ}$	$\delta=67.01^{\circ}$	_	
Eklipt. Länge	_	6/Westle	$\lambda=54.441^{\circ}$	
Eklipt. Breite	_	_	$\beta = 33.812^{\circ}$	
Geschwindigkeit	v = 23.849 km/s	$\rm v=21.002~km/s$	$v=37.636~\mathrm{km/s}$	

Bahnelemente (J 2000) von EN 15 02 94				
Große Halbachse der Ellipse	a=2.338 AE			
Numerische Exzentrizität der Bahn	e = 0.5783			
Perihelabstand der Ellipse	q = 0.9859 AE			
Aphelabstand der Ellipse	Q = 3.690 AE			
Perihelabstand vom aufst. Knoten	$\omega = 173.90^{\circ}$			
Länge des aufsteigenden Knotens	$\Omega=327.1296^{\circ}$			
Bahnneigung gegen die Ekliptik	$i = 33.841^{\circ}$			

ANMERKUNGEN ZUM METEOR VOM 15. FEBRUAR 1994

Dieter Heinlein

Auf den Seiten 40–41 in diesem Heft der STERNSCHNUPPE ist schon die komplette Auswertung der Feuerkugel EN150294 auf Grund der vier tschechischen fish-eye Aufnahmen abgedruckt. Der kurz nach Mitternacht MEZ aufleuchtende Meteor wurde auch von der all-sky Kamerastation #68 Losaurach erfaßt (siehe Abb.1). Dies war übrigens die einzige deutsche EN-Station, welche das Objekt photographierte. Bei den meisten anderen Aufnahmen wurde der sehr horizontnahe Meteor durch Bäume verdeckt.

Bereits lange nach Redaktionsschluß, doch gerade noch rechtzeitig vor dem Drucktermin der STERNSCHNUPPE, ging auch noch eine visuelle Sichtungsmeldung zu diesem Boliden ein:

In der Nacht vom 15. auf den 16. Februar 1994 beobachteten der Ing. Harald Schulz-Benkendorff und seine Frau gegen $00^{\rm h}~07^{\rm m}$ MEZ eine Feuerkugel in südöstlicher Richtung, während die beiden mit dem Auto auf der Bundesautobahn 2 von Hannover in Richtung Lehrte fuhren und sich kurz vor dem Autobahnkreuz Hannover befanden. Sie beschrieben den 2 Sekunden aufleuchtenden Meteor heller als die Venus im größten Glanz. Die Flugbahn des Meteors war zunächst fast waagrecht, etwa 15° über dem Horizont, und krümmte sich dann abwärts.

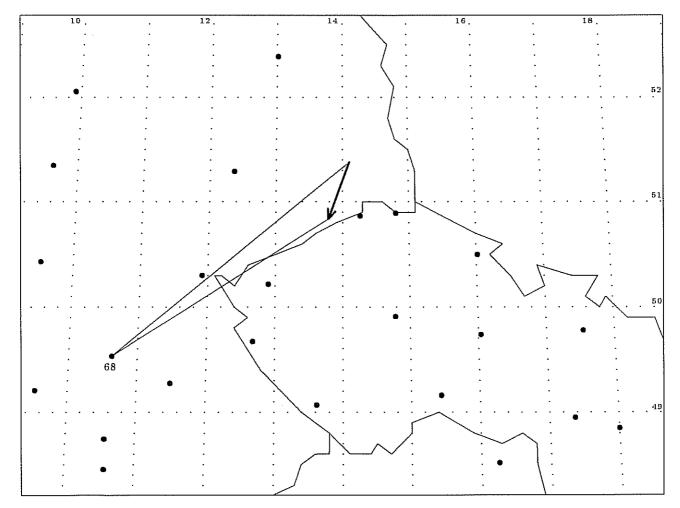


Abb.1: Trajektorie des Meteors vom 12. 2. 1994 um 23^h 06^m 23^s UT über Ostdeutschland.

 \Box

Mai 1994 STERNSCHNUPPE Jahrgang 6 Nummer 2

INHALTSVERZEICHNIS:

Meteorströme im Sommer 1994 (B. Koch)			. 2	1
Aktuelle Meldungen: Meteore & Feuerkugeln (D. Heinlein)			. 2	4
Kleinanzeigen aus dem Leserkreis (M. Schieber, D. Heinlein)			. 2	5
Die Feuerkugel vom 2. Februar 1992 (D. Heinlein, P. Spurný, V. Porubčan, G. Polnitzky)			. 2	6
Bericht vom 7. Treffen der Fg. Meteore (G. Heinlein)			. 3	0
Die Umlaufbahn und atmosphärische Bahnspur des Peekskill Meteoriten aus Videoaufnahmen (D. Heinlein)			. 3	3
Bericht an FIDAC news: Feuerkugel EN 1811 93 (P. Spurný, J. Borovicka)			. 3	9
Bericht an FIDAC news: Feuerkugel EN 150294 (P. Spurný, J. Borovicka)			. 4	0
Anmerkungen zum Meteor vom 15. Februar 1994 (D. Heinlein)			. 4	2

AUTOREN DIESER AUSGABE:

- Dr. Jiři Borovicka, Astronom. Institut, CR 25165 Ondřejov
- Dieter Heinlein, Lilienstraße 3, D 86156 Augsburg
- Gabriele Heinlein, Lilienstraße 3, D 86156 Augsburg
- Bernhard Koch, Memelstraße 23, D 89231 Neu-Ulm
- Dr. Gerhard Polnitzky, Astronom. Institut, A 1180 Wien
- Dr. Vladimir Porubčan, Astronom. Institut, CS 84228 Bratislava
- Dr. Pavel Spurný, Astronom. Institut, CR 25165 Ondřejov

IMPRESSUM:

ISSN 0936-2622

Herausgeber, Redaktion und ©: VdS-Fachgruppe METEORE, c/o Dieter Heinlein Lilienstraße 3, D 86156 AUGSBURG

Die STERNSCHNUPPE erscheint vierteljährlich (Feb/Mai/Aug/Nov) im Eigenverlag. Das Mitteilungsblatt wird zum Selbstkostenpreis an Mitglieder der VdS-Fachgruppe METEORE abgegeben. Die Abonnentenbeiträge dienen lediglich zur Deckung der Druck/Kopier- und Versandkosten. Private Kleinanzeigen aus dem Leserkreis werden unentgeltlich veröffentlicht. Für gewerbliche Anzeigen wird eine Gebühr nach Tarif Nr. 6 erhoben. Der Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion und gegen Übersendung eines Belegexemplars gestattet.

Redaktionsschluß für das Heft 6-3 ist der 31. Juli 1994