

Die Feuerkugel vom 1. Februar 2005

von Dieter Heinlein, Lilienstr. 3, D 86156 Augsburg,
und Dr. Pavel Spurný, Astron. Inst., CZ 25165 Ondřejov

Eine Feuerkugel von -13^m maximaler absoluter Helligkeit wurde am Abend des 1. Februar 2005 um 19^h37^m UT von einer deutschen Station und einer tschechischen Kamera des Europäischen Meteoritenortungsnetzes photographiert. Der Meteor wurde von der (erst Anfang Januar 2005 neu installierten) all-sky Kamera #68 Liebenhof und der automatisierten fish-eye Station #3 Ruzova registriert. Weitere ereignistragende Aufnahmen unserer deutschen all-sky Stationen gab es leider nicht, weil die im Westen gelegenen Kameras leider unter einer Wolkendecke lagen.

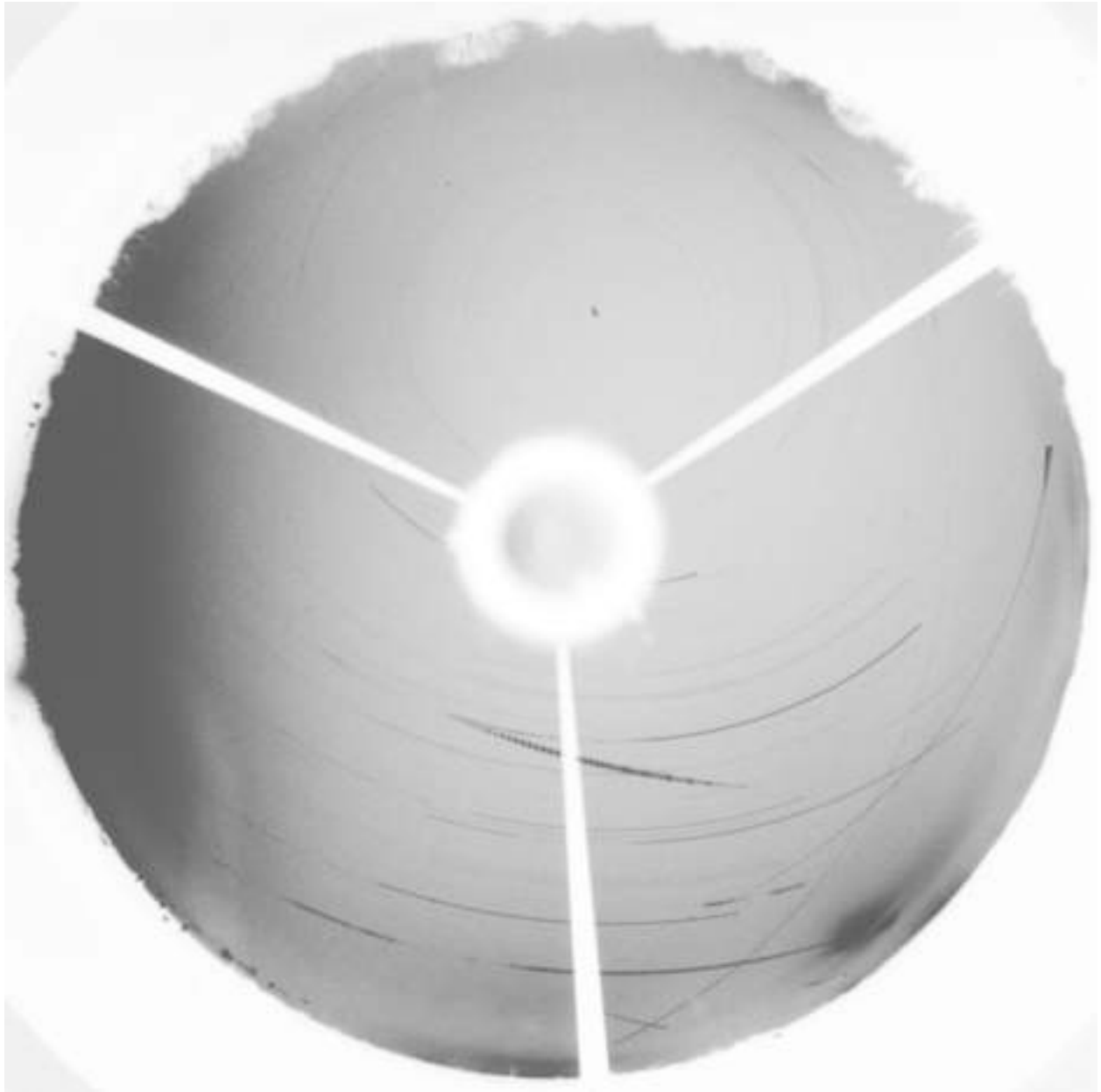


Abb. 1: Obwohl erst am 1. 1. 2005 in Betrieb genommen, gelang der neuen Meteoritenortungskamera #68 Liebenhof (im Naturpark Märkische Schweiz) am 1. Februar 2005 diese tolle Feuerkugelaufnahme.

Meldungen von zahlreichen, visuellen Beobachtungen der Feuerkugel aus ganz Ostdeutschland konnten den Durchgangszeitpunkt dieses Meteors ziemlich genau auf $20^h37^m \pm 1^m$ MEZ festlegen. Einzelheiten zu den Wahrnehmungen der zufälligen Beobachter sind aus dem voranstehenden Beitrag von Thomas Grau zu entnehmen.

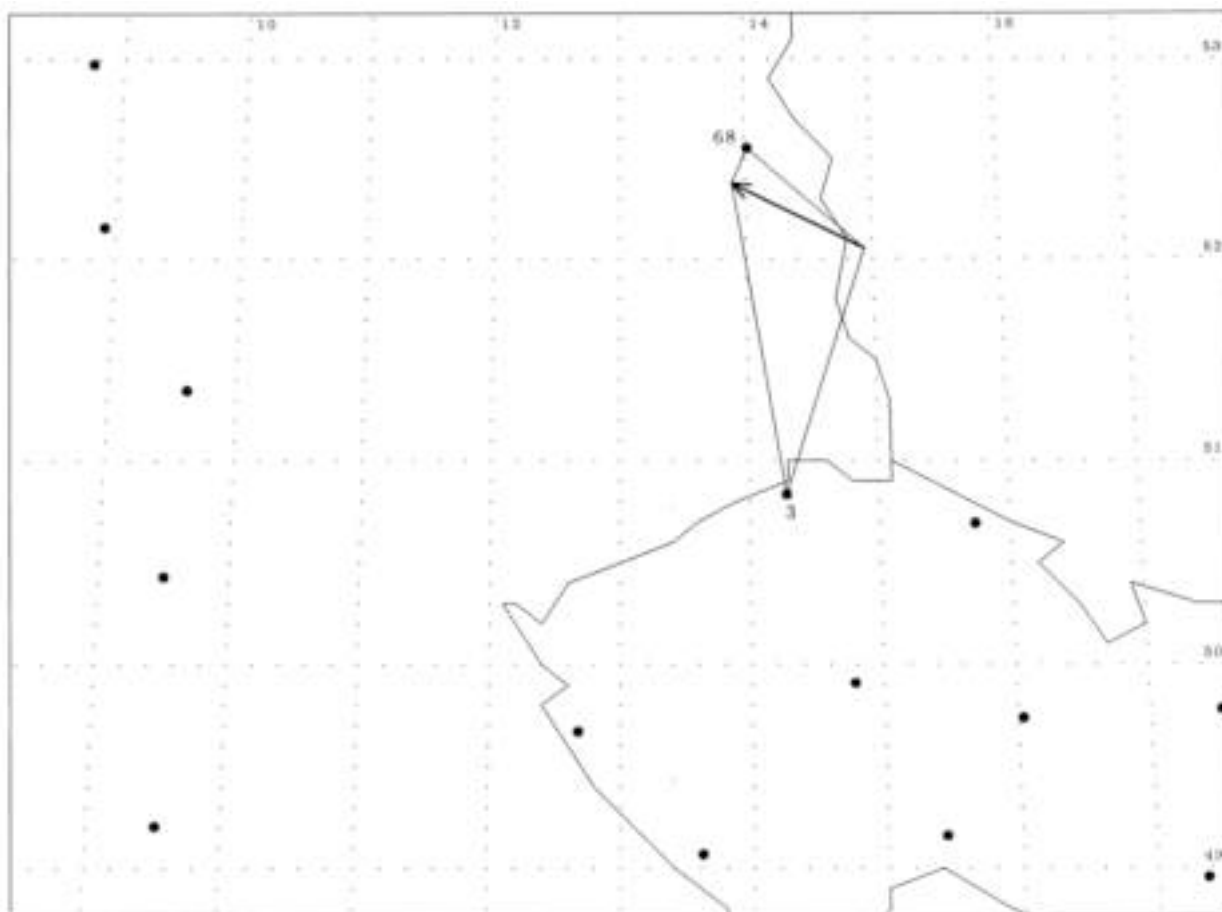


Abb. 2: Die Feuerkugel vom 1. 2. 2005 wurde von zwei Stationen des European Network erfasst.

In welcher Richtung die Feuerkugel EN010205 von den einzelnen Aufnahmekameras aus registriert worden ist, wird in obenstehender Abb. 2 aufgezeigt. Die Bahn, welche die Feuerkugel zog, war relativ flach (25° gegen die Horizontale geneigt) und dauerte 5.3 Sekunden. Die 89 km lange Leuchtspur des Boliden begann in 72 km Höhe über polnischem Gebiet bei Brzozka (östlich von Gubin) und endete knapp 34 km hoch über Spreeau im Südosten von Berlin. Die größte absolute Helligkeit erreichte der Meteor zwischen Müllrose und Beeskow. Die wichtigsten Größen der Meteoroidbahn in der Erdatmosphäre sind in Tab. 1 zusammengestellt. Trotz einer recht stattlichen Anfangsmasse von 200 kg wurde das ganze Material des Meteoroiden beim Ablationsprozess in der irdischen Lufthülle offenbar vollständig aufgerieben.

Tab. 1: Atmosphärische Leuchtspur des Meteors EN010205

	Beginn	Max. Hell.	Ende
Geschwindigkeit v	19.66 ± 0.02 km/s	18.7 km/s	8.0 ± 0.5 km/s
Höhe h über NN	71.61 ± 0.02 km	52.7 km	33.7 ± 0.2 km
Geogr. Breite φ (N)	$52.0515^\circ \pm 0.0004^\circ$	52.21°	$52.375^\circ \pm 0.003^\circ$
Geogr. Länge λ (E)	$14.9369^\circ \pm 0.0003^\circ$	14.42°	$13.894^\circ \pm 0.004^\circ$
Abs. Helligkeit M	-4.0^m	-13.1^m	-3.0^m
Meteoroidmasse m	200 kg	170 kg	—
Zenitdistanz z_R	$64.45^\circ \pm 0.10^\circ$	—	$65.16^\circ \pm 0.15^\circ$

Die Leuchtcurve des Meteors EN010205 (in Abhängigkeit von der Höhe) ist auf der Abb. 3 dargestellt. Sie zeigt einen recht stetig ansteigenden Verlauf der (auf die Einheitsentfernung von 100 km normierten) absoluten Helligkeit mit stellenweise recht gravierenden Schwankungen. Offensichtlich kam es im Laufe des feurigen Fluges dieses Meteoroiden zu etlichen Abspaltungen größerer Materiebrocken. Der Hauptfragmentationspunkt dürfte in einer Höhe von 39 km gelegen sein.

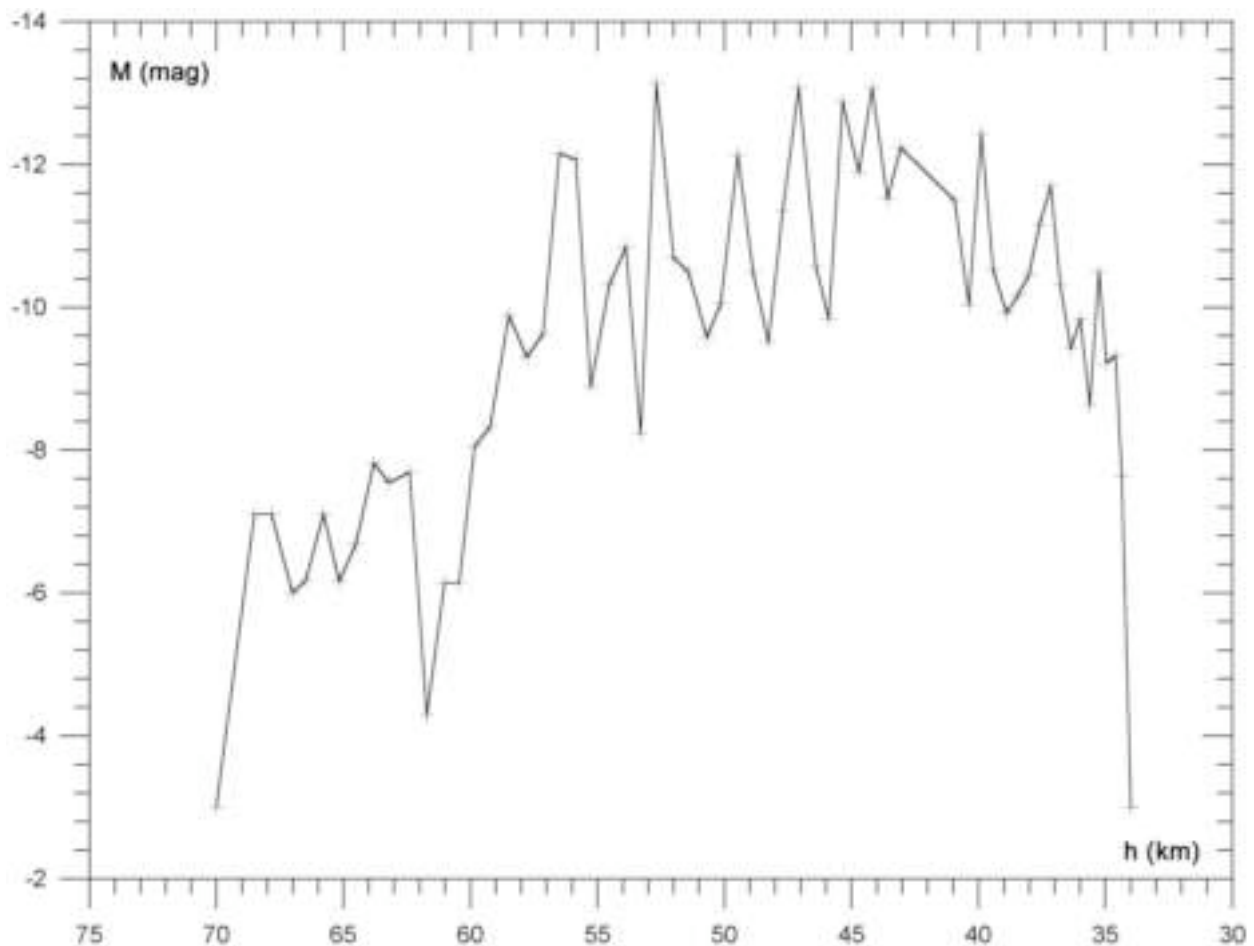


Abb. 3: Leuchtkurve (absolute Helligkeit) des Meteors EN010205, Photometrie: Station #68 Liebenhof

Aus dem Verlauf der Leuchtkurve und dem Abbremsverhalten des Meteoroiden konnte geschlossen werden, dass EN010205 ein typischer Vertreter des Feuerkugeltyps II war. Er bestand demzufolge aus Material relativ hoher stofflicher Dichte (etwa 2.1 g/cm^3): es handelte sich höchstwahrscheinlich um einen Steinmeteoriten vom Typ eines kohligen Chondriten aus dem Asteroidengürtel unseres Sonnensystems.

Die Lage des scheinbaren und des wahren Radianten sowie die dazu gehörigen Geschwindigkeiten des Meteoroiden relativ zur Erde bzw. zur Sonne sind in Tabelle 2 aufgeführt. Welche Umlaufbahn des kosmischen Körpers um die Sonne sich aus diesen Daten ergibt, ist in Tabelle 3 dokumentiert und auf der Abbildung 4 veranschaulicht. Der Orbit des Asteroidenfragments EN010205 ist vom sog. Apollo-Typ, und seine Apheldistanz liegt mit 1.715 AE nur ganz knapp jenseits der Marsbahn.

Tab. 2: Radiantposition (J2000) und Geschwindigkeit von EN010205

	scheinbar	geozentrisch	Heliozentrisch
Rektaszension α	$134.9^\circ \pm 0.2^\circ$	$138.2^\circ \pm 0.3^\circ$	—
Deklination δ	$4.98^\circ \pm 0.01^\circ$	$-0.88^\circ \pm 0.11^\circ$	—
Eklipt.Länge λ	—	—	$71.05 \pm 0.06^\circ$
Eklipt. Breite β	—	—	$-7.99^\circ \pm 0.05^\circ$
Geschwindigkeit v	$19.75 \pm 0.02 \text{ km/s}$	$16.02 \pm 0.02 \text{ km/s}$	$32.14 \pm 0.07 \text{ km/s}$

Tab. 3: Bahnelemente (J2000) des heliozentrischen Orbits von EN010205

Halbachse a	$1.156 \pm 0.007 \text{ AE}$	Perihelargument ω	$102.1^\circ \pm 0.6^\circ$
Exzentrizität e	0.4839 ± 0.0009	Knotenlänge Ω	$132.9909^\circ \pm 0.0007^\circ$
Perihelabstand q	$0.597 \pm 0.003 \text{ AE}$	Bahnneigung i	$9.04^\circ \pm 0.06^\circ$

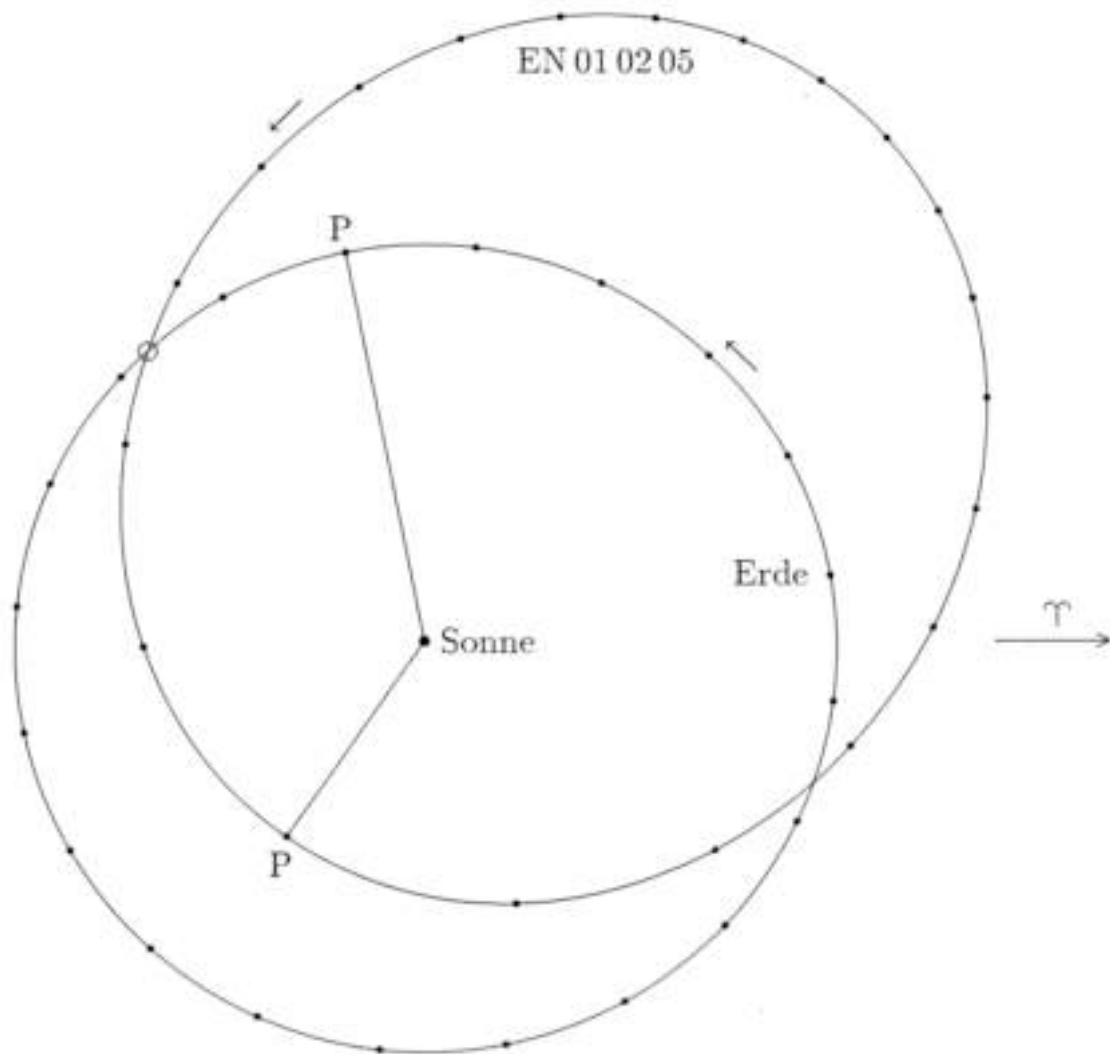


Abb. 4: Umlaufbahnen der Erde und des Meteoroiden EN010205 um die Sonne: Projektion auf die Ebene der Ekliptik (P: Perihel)

Ein Vergleich der heliozentrischen Bahnelemente mit den Daten aus Cook's Meteorstromliste [1] und dem Handbook for Visual Meteor Observers [2] zeigt, dass die vorliegende Feuerkugel EN010205 offensichtlich keinem bekannten Meteorstrom angehört. Dies ist für einen Meteoroiden mit offensichtlichem Ursprung aus dem Asteroidengürtel ja auch nicht erstaunlich.

Unser herzlicher Dank gilt allen, die am Zustandekommen dieser Aufnahmen, sowie an der Auswertung der Feuerkugel beteiligt waren: unseren Stationsbetreuern genauso wie den Mitarbeitern des Astronomischen Instituts Ondřejov, die im Februar/März 2005 die Vermessung und Berechnung des interessanten Meteors mit sehr hoher Priorität durchgeführt haben.

[1] A.F.Cook (1973) A Working List of Meteor Streams. In: Evolutionary and Physical Properties of Meteoroids, eds: C.L.Hemenway, P.M.Millman, A.F.Cook; Washington, 183–191

[2] J.Rendtel, R.Arlt, A.McBeath (1995) Handbook for Visual Meteor Observers. IMO Monograph No.2. International Meteor Organization



Offizielle Bestätigung: Der Betrieb des mitteleuropäischen Feuerkugelnetzes wird vom Institut für Planetenforschung (Berlin–Adlershof) des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) unterstützt.

Diese Veröffentlichung wurde gemäss der Vereinbarung 920/69578988 mit dem DLR gefördert.