

Die Feuerkugel vom 24. Mai 2004

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

Eine helle Feuerkugel von -11^m maximaler absoluter Helligkeit wurde am Abend des 24. Mai 2004 um 21^h02^m UT von drei deutschen Stationen des Europäischen Meteoritenortungsnetzes fotografiert, und zwar von den all-sky Kameras #88 Wendelstein, #43 Öhringen und #69 Magdlos.

Der Durchgangszeitpunkt des Meteors ($23^h02^m00^s \pm 5^s$ MESZ) wurde durch sechs unabhängige visuelle Beobachtungsmeldungen ermittelt: Bernhard Kindermann sichtete von 83417 Kirchanschöring aus einen schattenwerfenden Boliden, der am Ende seiner Bahn in 3–4 Fragmente zerborsten ist. Von seiner Privatsternwarte (10.9° E, 47.8° N) aus registrierte Magnus Zwick eine Feuerkugel von vier Sekunden Leuchtdauer. Raphael Bugiel berichtete, dass der Meteor von 83301 Traunreut aus etwa 5–7 Sekunden lang in südwestlicher Richtung zu sehen war und in sieben Bruchstücke zerbrach. Weitere Sichtungen des nahezu vollmondhellen Boliden wurden von Dipl. Ing. Haas aus 89312 Günzburg, Karl Wimmer aus 86695 Nordendorf, Manfred Fischer aus A 5121 Ostermiething und etlichen Mitgliedern der Fachhochschule in 83026 Rosenheim (Elmar Junker) gemeldet.

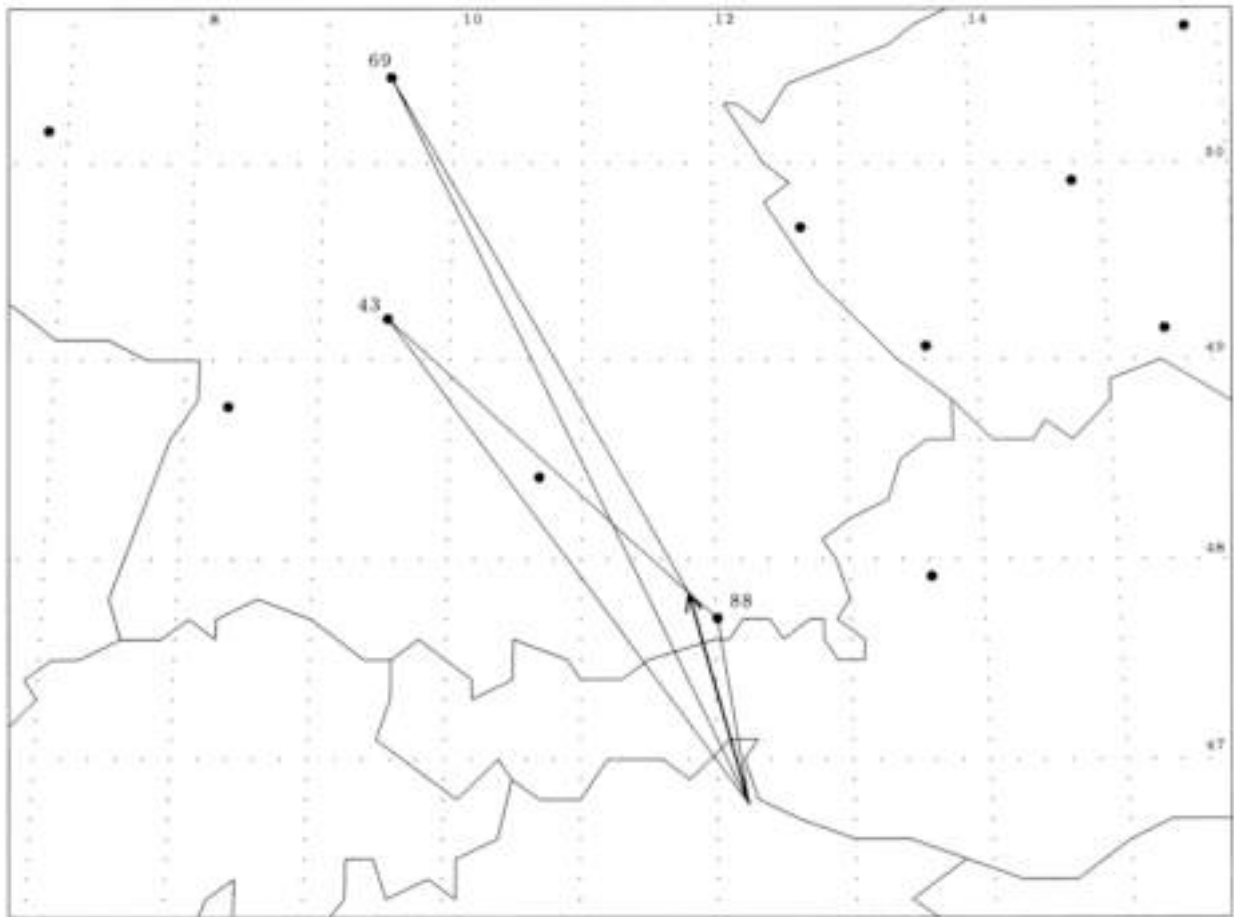


Abb. 1: Die Feuerkugel vom 24. 5. 2004 wurde nur von drei Stationen des European Network erfasst: an den Kamerastandorten östlich des Meteors war es leider bedeckt. Von der sehr günstig gelegenen Station 45 Streithelm gibt es, aufgrund eines Bedienfehlers des Betreuers, bedauerlicherweise keine Aufnahme.

In welcher Richtung die Feuerkugel EN240504 von den einzelnen Aufnahmekameras aus registriert worden ist, wird in obenstehender Abb. 1 aufgezeigt. Die Leuchtspur des Boliden begann in 87.6 km Höhe über Toblach (Südtirol, Norditalien), verlief dann über österreichischem Staatsgebiet und endete bereits in 36.4 km Höhe über Südostbayern, genau über Gotzing (zwischen Miesbach, Weyarn und Warngau).

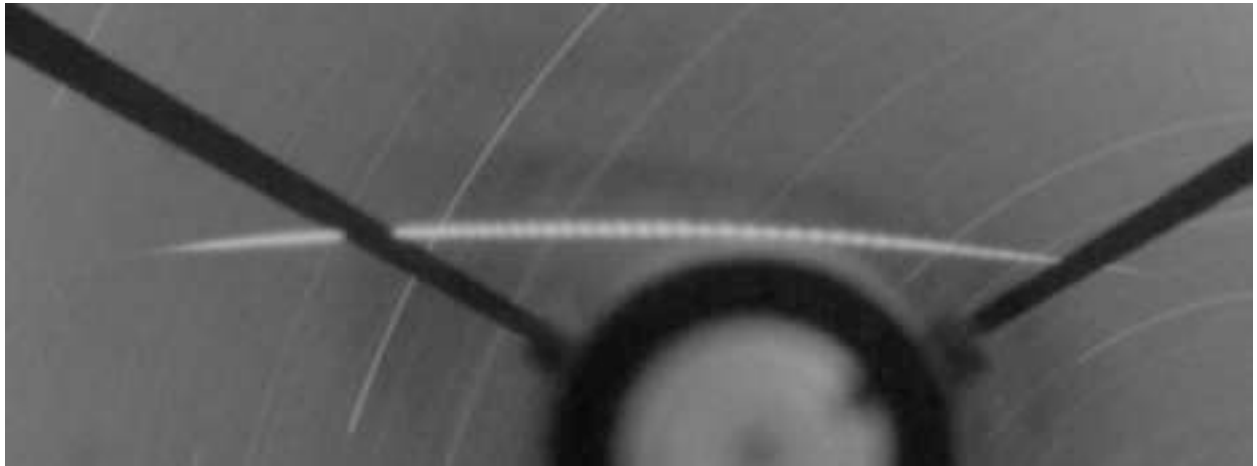


Abb. 2: Die beste Aufnahme der Feuerkugel vom 24. Mai 2004 stammt von der Meteoritenortungskamera #88 Wendelstein (Ausschnittsvergrößerung): der Bolide zog langsam von Süden (links) nach Nordwesten.

Die wichtigsten Größen der Meteoroidbahn in der Erdatmosphäre sind in Tab. 1 zusammengestellt. Aufgrund des flachen Eintrittswinkels von 24° gegen die Horizontale hinterließ die Feuerkugel EN240504 eine 133.5 km lange Leuchtspur und leuchtete insgesamt 7.1 Sekunden lang auf. Dank der geringen Eintrittsgeschwindigkeit von 20 km/s hätte es durchaus zu einem Meteoritenfall kommen können, aber leider war die Masse des kosmischen Körpers zu klein. Das Material des anfangs knapp 7 kg schweren Meteoroiden wurde beim Ablationsprozess vollständig aufgerieben: es blieb keine Restmasse übrig.

Tab. 1: Atmosphärische Leuchtspur des Meteors EN240504

	Beginn	Max. Hell.	Ende
v	20.0 ± 0.3 km/s	19.3 km/s	5.7 ± 0.5 km/s
h	87.6 ± 0.3 km	53.3 km	36.355 ± 0.014 km
φ	$46.779^\circ \pm 0.002^\circ$	47.438°	$47.8276^\circ \pm 0.0010^\circ$
λ	$12.228^\circ \pm 0.003^\circ$	11.963°	$11.8023^\circ \pm 0.0018^\circ$
M	-4.9^m	-10.8^m	-4.9^m
m	6.6 kg	4.4 kg	—
z_R	$65.6^\circ \pm 0.3^\circ$	—	$66.7^\circ \pm 0.3^\circ$

Aus dem Verlauf der Leuchtkurve und dem Abbremsverhalten des Meteoroiden konnte geschlossen werden, dass EN060402 ein Vertreter des Feuerkugeltyps I oder II war. Er bestand demzufolge aus Material recht hoher stofflicher Dichte (zwischen 2.1 g/cm^3 und 3.6 g/cm^3): höchstwahrscheinlich war es ein Steinmeteorit 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 3 veranschaulicht. Der Meteoroid EN240504 hat die Erde am 24. Mai 2004 übrigens im aufsteigenden Knoten seiner Bahn getroffen.

Tab. 2: Radiantposition (J2000) und Geschwindigkeit von EN240504

	scheinbar	geozentrisch	heliozentrisch
α	$225.0^\circ \pm 0.2^\circ$	$225.4^\circ \pm 0.2^\circ$	—
δ	$-17.5^\circ \pm 0.2^\circ$	$-24.2^\circ \pm 0.3^\circ$	—
λ	—	—	$179.1^\circ \pm 0.3^\circ$
β	—	—	$-3.05^\circ \pm 0.11^\circ$
v	20.1 ± 0.3 km/s	16.6 ± 0.3 km/s	37.0 ± 0.2 km/s

Tab. 3: Bahnelemente (J2000) des heliozentrischen Orbits von EN240504

Halbachse a	2.31 ± 0.10 AE	Perihelargument ω	$65.0^\circ \pm 0.4^\circ$
Exzentrizität e	0.663 ± 0.015	Knotenlänge Ω	$243.9468^\circ \pm 0.0003^\circ$
Perihelabstand q	0.780 ± 0.003 AE	Bahnneigung i	$3.37^\circ \pm 0.12^\circ$

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 EN240504 offensichtlich keinem bekannten Meteorstrom angehört. Dies ist für einen Meteoroiden mit offensichtlichem Ursprung aus dem Asteroidengürtel ja auch nicht weiter erstaunlich.

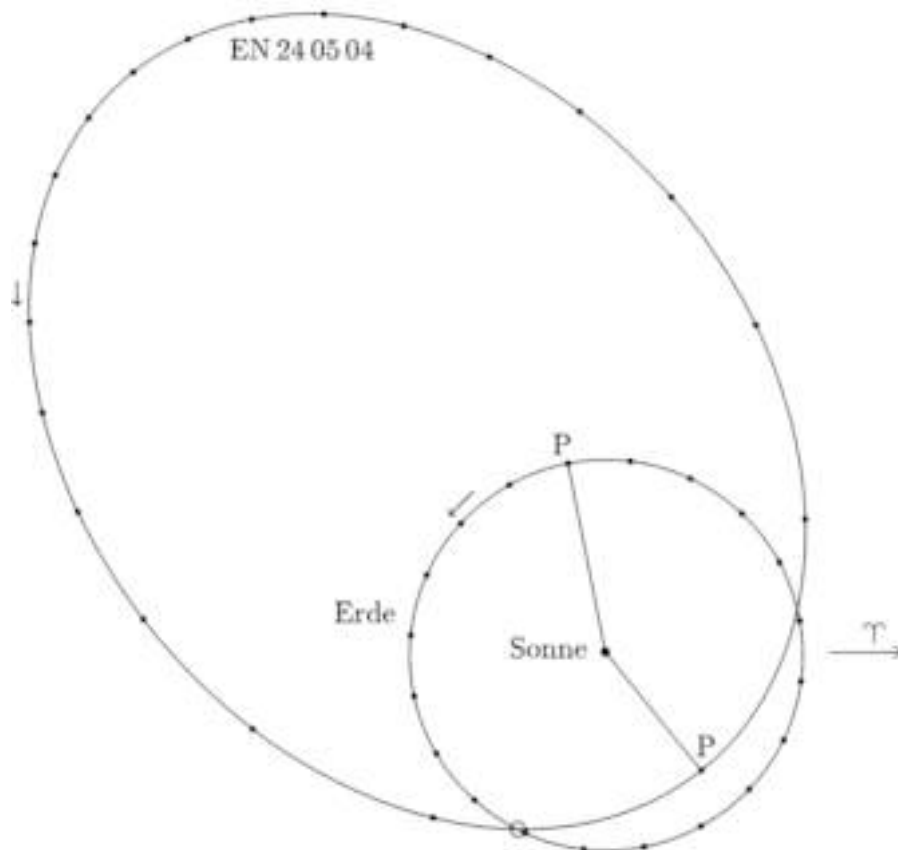


Abb. 3: Umlaufbahnen der Erde und des Meteoroiden EN240504 um die Sonne: Projektion auf die Ebene der Ekliptik (P: Perihel)

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 Juni 2004 die Vermessung und Berechnung dieses 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.