Zeitschrift: astro sapiens : die Zeitschrift von und für Amateur-Astronomen
Band: 5 (1995)
Heft: 3

Artikel: Bremsspuren am Himmelszelt
Autor: Kohl, Michael
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-896814

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 18.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Bremsspuren am Himmelszelt

Michael Kohl

Rund 10 000 Tonnen ausserirdisches Material erreicht die Erde täglich. Das meiste davon gelangt unbemerkt als feiner Staub auf die Erdoberfläche, was zu zwei Dritteln das Ertrinken im Ozean bedeutet. Feurig auflodernd zieht mitunter ein grösserer Brocken über das Firmament. Mit einem Netz von Kameras gelingt es, die Bahn des kosmischen Geschosses zu bestimmen und darüber hinaus die eventuelle Absturzstelle zu bestimmen!

Einem Aufruf in *Sterne und Weltraum* folgend [1], meldete ich mich bei der angegebenen Adresse, um in Wald ZH die südlichste Station des Europäischen Feuerkugelnetzes (EN) einzurichten. Das vom Max Planck Institut für Kernphysik (MPIK) vor 28 Jahren ins Leben gerufene Überwachungsnetz sollte neu eingeteilt werden, da die kurzen Abstände zwischen den einzelnen Stationen sich als unnötig erwiesen

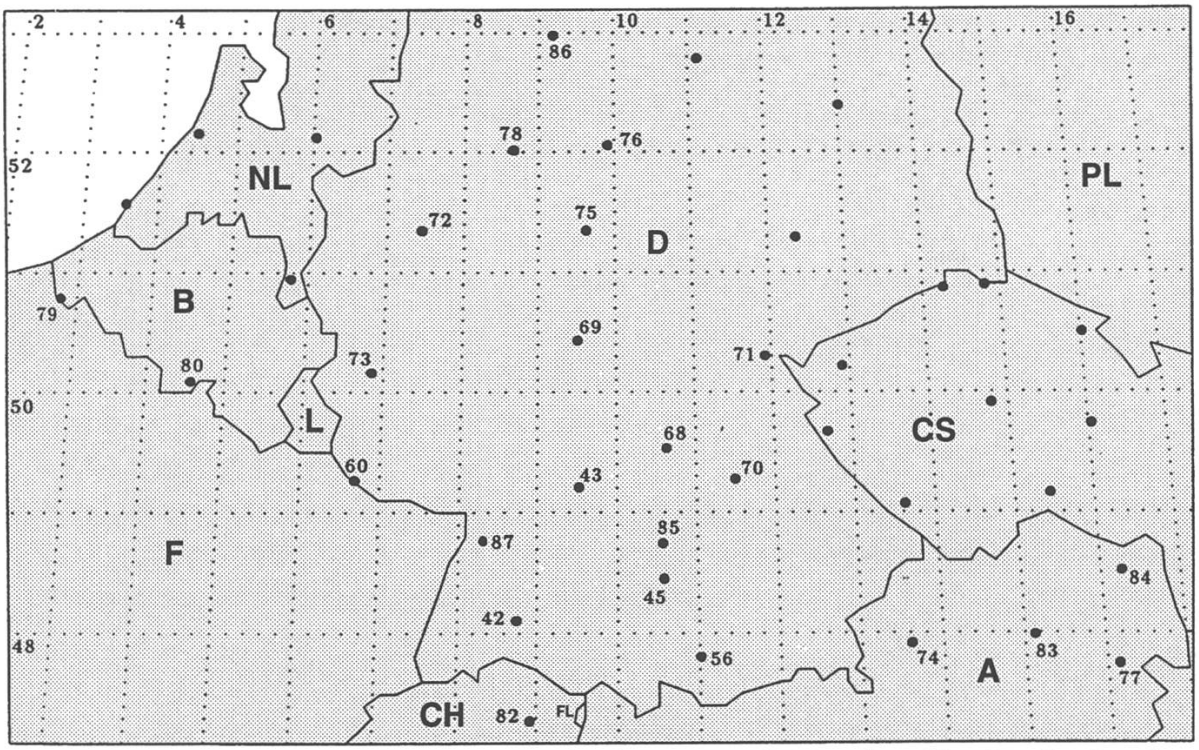


Abb. 1: Das EN-Feuerkugelnetz im Frühjahr 1994. Die Zürcher Oberländer Station erhielt die Nummer 82. Die Stationen ohne Nummer werden nicht von der DLR selbst betreut. Abbildung aus [2].

hatten. Auf einer in der erwähnten Ausgabe abgebildeten Karte Europas waren die aktiven Stationen eingezeichnet und nach meiner Meinung füllte Wald eine erhebliche Lücke im Süden (Abb. 1). Nur mit einer vagen Vorstellung vom Aussehen und der Funktionsweise einer solchen Station bewarb ich mich also beim MPIK in Heidelberg.

Abb. 2: Mit einer Leiter gelangt der Operateur jeweils hinauf zum Kameragehäuse an der Dreibeinspitze. Die Spiegelsäuberung und das Entfernen von Spinnweben gehören ebenfalls zu seinen Aufgaben.

Eine Kamera steht Kopf

«Wir kommen am Nachmittag an und bauen die Station gleich auf!» erhielt ich einen Anruf im April 1991. Zwei Techniker des MPIK brachten die zuvor zerlegte und revidierte Station auf das Flachdach eines Primarschulhauses in Wald, wo das fast drei Meter hohe Gerüst – im wesentlichen ein Dreibein-Stativ – einbetoniert wurde. Auf der Abbildung 2 lässt sich der Aufbau deutlich erkennen. Die Spitze des Dreibeins enthält eine Metallkiste mit Dekkel, in der eine Leica älterer Bauart mit dem Objektiv nach unten installiert ist. Zudem ist eine kleine Heizung (für den Winterbetrieb) und eine Magnetspule für den Auslösemechanismus eingebaut (Abb. 4). Dieser wird mit einer täglich einzustellenden Schaltuhr betätigt, welche etwa in der Mitte unterhalb der Grundplatte für die Spiegelkalotte erkennbar ist. Die Kamera schaut auf einen ebenfalls beheizten Spiegel (zur Vermeidung von Tau), der ähnlich einem Fischaugenobjektiv so stark gekrümmt ist, dass damit der ganze Himmel fotografiert werden kann. Eine rotierende Blende (Shutter) unterbricht

30mal pro Sekunde den Lichtweg, um die Geschwindigkeit der Meteore bestimmen zu können. Zwecks Kontrolle des ganzen Systems muss jeden Tag ein Operateur den Film von Hand weitertransportieren und die Schaltuhr einstellen. Pro Nacht wird ein Bild gewonnen. Die Belichtungszeit richtet sich nach der Nachtdauer und dem störenden Mond. In Abbildung 3 ist ein Ausschnitt aus einem Schaltplan der Station Klippeneck im Schwarzwald dargestellt. Um Neumond (4./5. März) oder Vollmond wurde die ganze Nacht belichtet. Um die Mondviertel herum (11./12.) versucht man das grelle Mondlicht herauszuhalten. Die Berechnung dieser Zeiten für jede Station übernimmt seit kurzem ein ausgetüfteltes Computerprogramm, während Funkuhren die präzise Zeiteinstellung ermöglichen.

Wohin der Stein nun fällt

Meteorite haben Geschwindigkeiten von 12 bis 72 km pro Sekunde relativ zur Erde. Die Eindringlinge spüren ab etwa 180 km Höhe einen erheblichen Luftwiderstand, wodurch sie im Verlauf ihres Weges eine Abbremsung von bis zur 350fachen Erdbeschleunigung (!) erfahren. Die Leuchtspuren entstehen durch Rekombination der von den Meteoren ionisierten Luftatome, das grelle Aufleuchten bei Boliden durch Verglühen des Materials. Die Spuren

EN-Kamera: 42 Standort: Klippeneck Monat/Jahr: 3/1992

Zone: 7°–10° Film: FP4 Blende: 4 Heizung: ein/ein

Aktuelle Hinweise: Es erfolgt keine Umstellung auf Sommerzeit!

Nacht	No.	Dienst	FW/FT/ZE	Ein	Aus	Wetter	Besondere Bemerkungen	Zeichen
01./02.	1	7:15	FW + ZE	19:30	5:30	klar		Si.
02./03.		7:00	FT	|	|	Regen		Si.
03./04.		7:10	FT	|	|	bedeckt	Wartung der Kamera durch G. Hauth	Ha.
04./05.		7:20	FT	|	|	klar		Si.
05./06.		8:00	FT	|	|	klar		Si.
06./07.	6	7:15	FT + ZE	19:45	|	klar		Wo.
07./08.	10	9:00	FT	|	|	klar	Shutter motor gereinigt 3 Leerfotos (7-9)	Wo.
08./09.		7:15	FT	|	|	Regen		Wo.
09./10.		7:10	FT	|	|	Nebel	tagsüber Stromausfall, Schaltuhr neu gestellt	Si.
10./11.		7:30	FT + ZE	0:45	5:15	bedeckt		Si.
11./12.	14	8:00	FT + ZE	2:15	|	klar		Si.

Abb. 3: Der Schaltplan enthält neben selbsterklärenden auch die Spalte FW/FT/ZE, was für Filmwechsel, Filmtransport und/oder Zeiteinstellung steht. Das Wetter wird jeweils nach erfolgter Belichtung nach eigenem Ermessen eingetragen.

Abb. 4: Der Kamerakasten mit Kamera und der Magnetspule zum automatischen Bedienen des Verschlusses.

enden meistens in 50 bis 80 km Höhe, wobei in 99.9% der Fälle auch der Meteor pulverisiert oder gar atomisiert ist. Grössere Brocken können aber die Erdoberfläche erreichen. Die erwähnten Leuchtspuren hinterlassen auf verschiedenen Filmen der einige Kilometer voneinander entfernten Stationen unterschiedliche Abbilder (Abb. 5). In Abbildung 6 erkennt man, dass Station A den Boliden tief im Osten erwischt, während Station B ihn fast im Zenit belichtet. Station C sichtet ihn im NW, leider sieht Station D nur Wolken! Aus diesen differierenden Blickwinkeln lässt sich nach der Entwicklung der Filme die Bahn und die allfällige Absturzstelle erstaunlich genau berechnen. Nicht selten kann man das Gebiet für eine Suchaktion auf wenige Quadratkilometer begrenzen.

Warten auf den grossen Fang

Die Station Wald steht dank ihrer oft nebelfreien Lage jeweils ziemlich vorne in der Rangliste der fotografierten Feuerkugeln. In der Geschichte des EN-Feuerkugelnetzes ist es bisher aber nicht gelungen, einen Meteoriten aufgrund der gewonnenen Aufnahmen am Boden aufzufinden. Es konnten jedoch hunderte von Feuerkugel-Bahndaten bestimmt und ausgewertet werden.

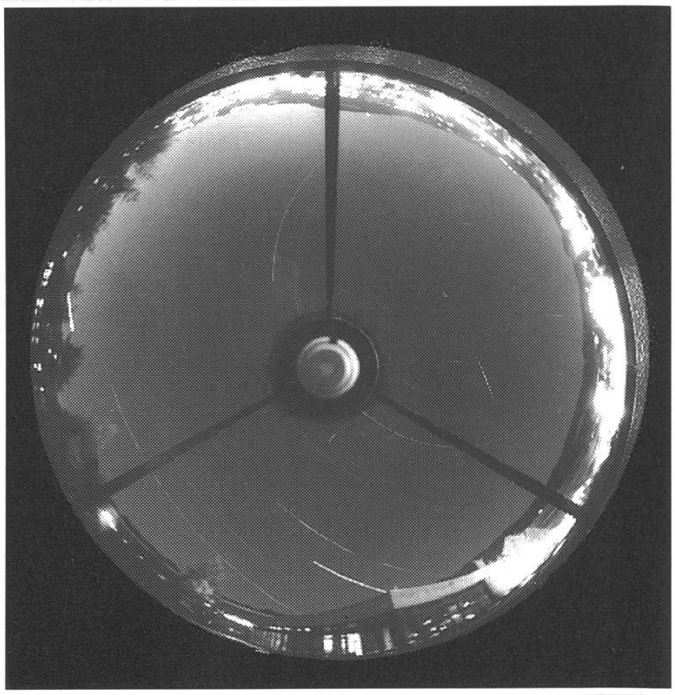
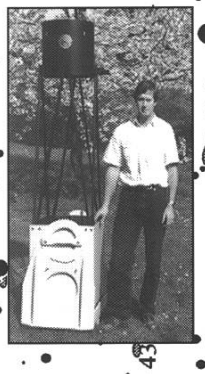


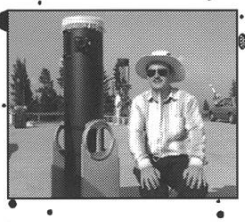
Abb. 5: Die Waldner Station hat in der Nacht vom 10. auf den 11. November 1991 wurde diese helle, durch den Shutter unterbrochene Meteorspur abgebildet. Verlängert man seine Bahn himmelwärts gelangt man zum kleinen Halbbogen des Polarsterns.

132 Seiten kompetente Information. Bitte 5,- DM in Briefmarken.

ICS-Intercon GmbH
Postfach 43 12 26
D- 86072 Augsburg
Tel. 0821-414 081

INTERCON SPACETEC®





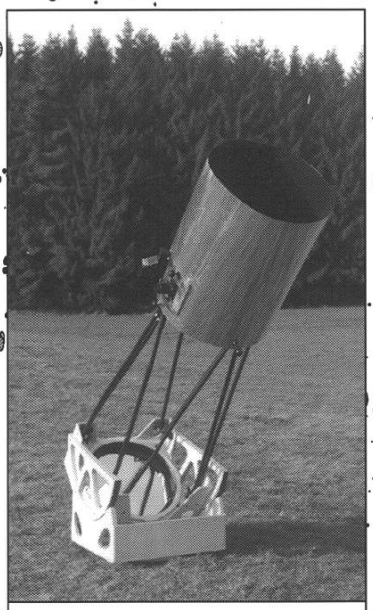
Teleskope

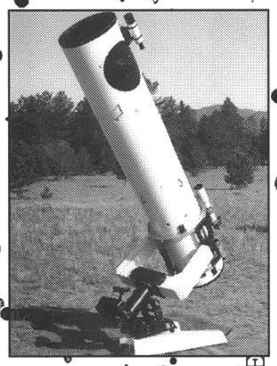
Vom Einsteiger-Teleskop bis zum computergesteuerten Großgerät mit 1 Meter Öffnung. Komplettgeräte, optische Tuben, Montierungen, Zubehör, Spiegel, Bauteile und Bausätze für den Selbstbau.

Ferngläser

vom preiswerten 7x50 bis zum »Testsieger bei 100 mm Öffnung« (SuW 7/93)

20x100-45°

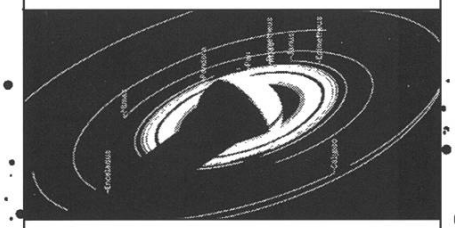




Das Weltall sehen

Unsere Newton-Teleskope liefern perfekte Bildqualität mit refraktormäßiger Kontrastschärfe. Eine gute Dobson-Montierung ist für die visuelle Beobachtung ideal und spart viel Geld. Kein anderes Teleskop-System liefert annähernd so viel Seherlebnis für`s Geld.

Astro-Software



Dance of the Planets

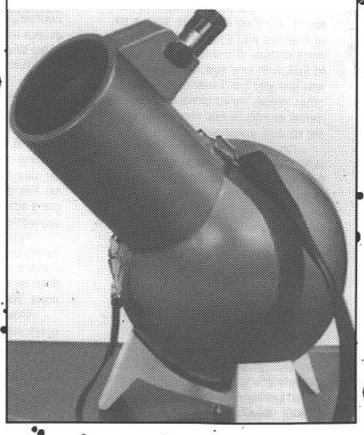
Ein dynamisches Modell des Sonnensystems. Orbitale Simulation und realitätsnahe Grafikanimation lassen Zeit und Bewegung natürlich verlaufen. Ab 75,- DM.

TheSky

Die perfekte Sternkarte im PC mit einer Unmenge von Möglichkeiten für Darstellung und Druck. Siehe Hintergrund. Optional mit Teleskopsteuerung und CCD-Anbindung. Ab 98,- DM.

Astroscan

Das perfekte Einsteiger-Teleskop. Gute Optik, 105 mm Öffnung, wackelfreie Montierung, Aufbau in wenigen Sekunden, unschlagbar einfache Bedienung. DM 850,-



Das MPIK hat aber im letzten Jahr aus finanziellen Gründen die Unterstützung aufgegeben und seither wird das Netz von der DLR (Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V.) getragen. Neben den offiziellen Stationen betreiben einige Amateure vor allem in der Tschechei eigene Kameras, die den mitteleuropäischen Wetterverhältnissen entsprechend individueller und effizienter eingesetzt werden können. Zusammen gelingen immer wieder schöne Erfolge, aber noch harren alle Interessierten auf den grossen Meteoritenfall. Wer weiss, vielleicht bahnt sich ein solches Zusammentreffen zweier Himmelskörper momentan gerade an! Schauen sie doch zwischendurch mal von Auge auf zum Sternenhimmel, zu den Leuchtspuren kosmischer Geschosse! ☆

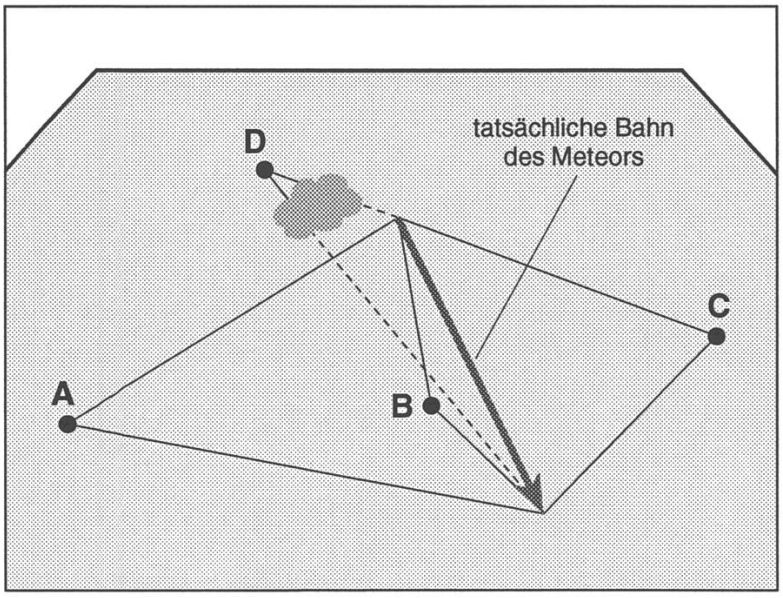


Abb. 6: Bestimmung der tatsächlichen Bahn eines Meteors aus Beobachtungen verschiedener Stationen.

Hinweis

Das Muséum d'Histoire Naturelle in Neuchâtel zeigt bis Ende Jahr eine fantastische Ausstellung mit dem Thema «Meteorite und Katastrophen». Rue des Terreaux 14, CH-2000 Neuchâtel (5 min vom Bahnhof), Tel. +41 (0)38 20 79 60, Öffnungszeiten täglich ausser montags von 10.00 bis 17.00 Uhr.

Literatur

[1] Heinlein, Dieter: VdS-Fachgruppe Meteore – Jahresbericht 1988, in: Sterne und Weltraum 28, 754 (12/1989)

[2] Heinlein, Dieter; Hauth, Günther: Zustand des Feuerkugelnetzes und Ausblick, in: Sternschnuppe, Jg. 6 (1994), Nr. 1, S. 5

[3] Natur-Museum Coburg: Meteorite – Boten aus dem Weltall, vergriffen

[4] Schultz, Ludolf: Planetologie – Eine Einführung, bes. Kapitel 6, S. 86. Birkhäuser-Verlag, Basel 1993. ISBN 3-7643-2294-2

[5] Bühler, Rolf W.: Meteorite. Birkhäuser-Verlag, Basel 1992. ISBN 3-89350-518-0

[6] Heide, Fritz: Kleine Meteoritenkunde. Springer-Verlag, Berlin 1988. ISBN 3-540-19140-2