Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 42 (1984)
Heft: 204

Artikel: Möglichkeiten der Meteorfotografie
Autor: Rendtel, J.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-899303

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: 16.07.2025

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

Möglichkeiten der Meteorfotografie

J. RENDTEL

Dans son article «Possibilités de la photographie de météores», l'auteur indique ce que l'amateur doit prendre en considération s'il veut photographier des météores.

Il explique les effets de l'extinction lors de la photographie de météores et démontre les possibilités que cette photographie offre, p.ex. détermination des trajectoires, développement et degré de clarté, etc.

Die visuelle Beobachtung von Meteoren führt bei vielen Amateuren zu dem Wunsch, diese sehr kurzzeitigen Erscheinungen für weitere Untersuchungen (z.B. Bahnverlauf, Helligkeit) oder als interessantes Dokument zu fotografieren. Wer dann einige Nächte hindurch eine Kamera betreibt und keine Meteore auf dem Film entdeckt, ist wahrscheinlich enttäuscht.

Wegen ihrer hohen Winkelgeschwindigkeit (ein mittlerer Wert ist 25° s^{-1}) ist die fotografische Wirkung der Meteore völlig anders als die der Fixsterne auf einer nicht nachgeführten Aufnahme (hier bewegen sich die Sterne mit $4{,}17 \cdot 10^{-3}$° s^{-1}) oder gar auf einer nachgeführten. Um dieselbe Spur wie ein Fixstern hervorzurufen, muss ein Meteor etwa 7^m heller sein[1]). Für die meisten Objektive kommen daher nur Meteore heller als 0^m in Betracht (Abb. 1). Ein Mass für die Meteorfotografie ist die Effektivität E eines Objektives:

$$E = \frac{D^2}{f}$$

(D: freie Objektivöffnung; f: Brennweite). Eine weitere Frage ist, in welche Richtung die Kamera weisen soll. Meteore eines Stromes erscheinen in der Nähe ihres Radianten kürzer und langsamer. Sporadische Meteore dagegen können an jeder beliebigen Stelle in verschiedensten Längen und Lagen aufleuchten. Daher sind folgende Überlegungen von Interesse (ausführlich in [2]): Das grösste Volumen der Erdatmosphäre wird in Horizontnähe überblickt (unter Vernachlässigung der Erdkrümmung

$$\sim \frac{1}{\cos^3 z};$$

z: Zenitdistanz), jedoch ist hier die Extinktion am grössten (bis auf den Horizontbereich

$$\sim \frac{1}{\cos z}).$$

Vgl. dazu die Abb. 2a und 2b. Selbst für äusserst klare Luft macht die Extinktion in 5° Höhe $1^m.90$ (für λ = 500 nm) aus[3,4]). Zusätzlich ist dann auch der Abstand des Meteors vom Beobachter grösser als bei einer Zenitbeobachtung, d.h. die Helligkeit wird mit $\cos^2 z$ sinken. Aus Abb. 2a ist weiterhin erkennbar, dass dieselbe Meteorspur für einen Beobachter im Zenit eine grössere Länge aufweist als für einen anderen in Horizontnähe (~ cos z). Die Anzahl der fotografisch erfassbaren Meteore ist schliesslich proportional zu

$$\frac{1}{\cos^2 z} \cdot 2{,}5 \lg \cos z$$

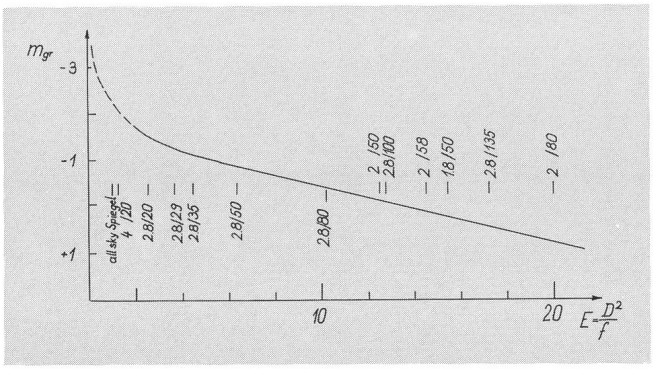


Abb 1: Reichweite für die Fotografie von Meteoren mit verschiedenen Objektiven auf 27 DIN-Film (unter Voraussetzung einer Meteorgeschwindigkeit von 25° s^{-1}).

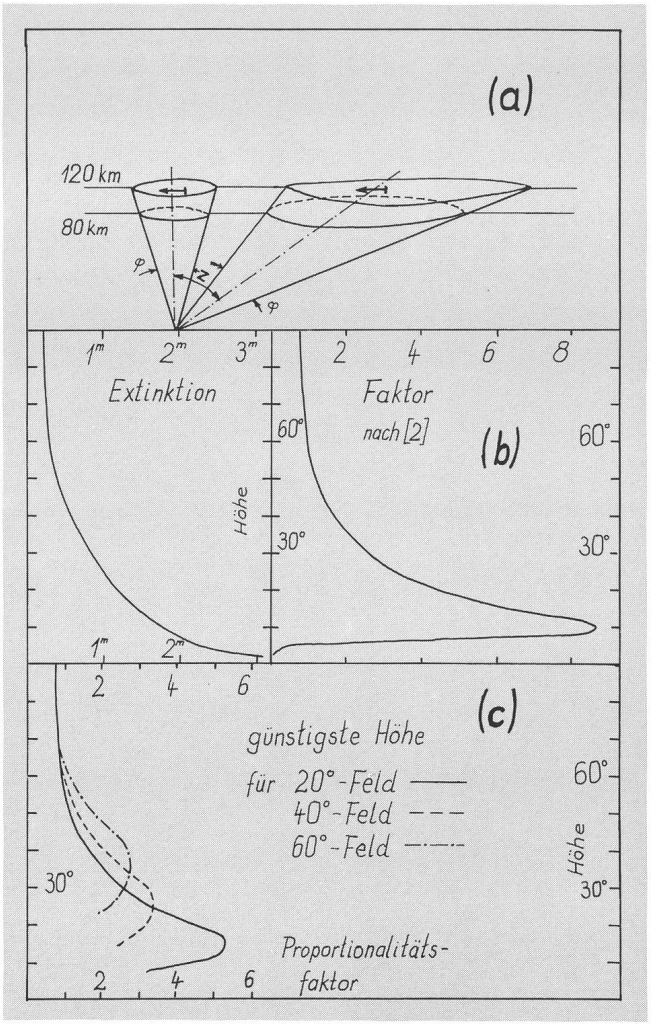


Abb. 2: Zur Ausrichtung einer Kamera für die Meteorfotografie.

(Abb. 2b). Die Abb. 2c zeigt die günstigsten Höhenbereiche für Felddurchmesser von 20°, 40° und 60°. In der Praxis wird man die Kamera etwa 10° höher richten, denn die Extinktion ist eher grösser als angenommen und man vermeidet ausserdem den möglichen Einfluss von irdischem Streulicht in Horizontnähe.

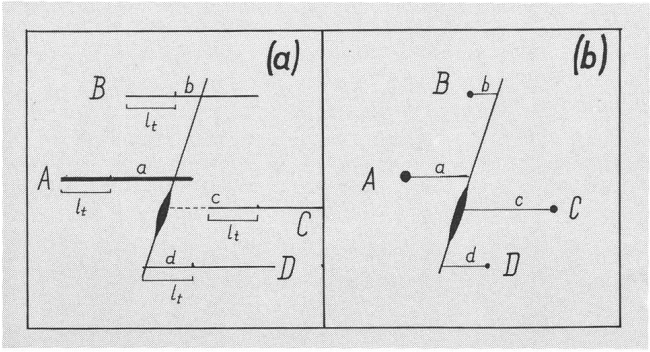


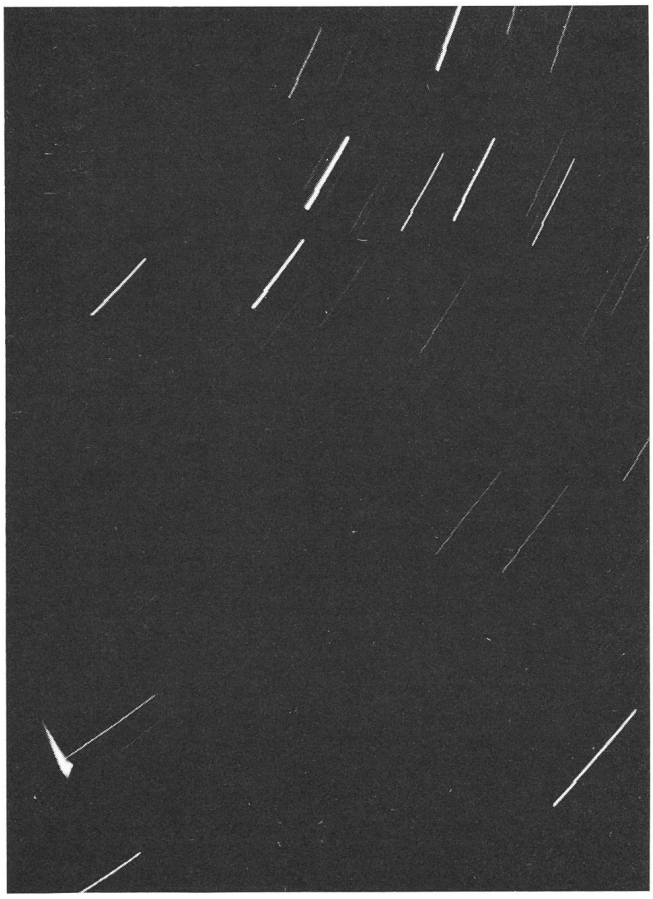
Abb. 3: Bestimmung der Aufleuchtzeit T_M eines Meteors aus einer Spuraufnahme mit bekanntem Belichtungsbeginn T_A und einer nachgeführten Aufnahme: Die Abstände a, b, c und d werden aus (b) entnommen und in (a) von der Meteorspur aus abgetragen (in der Skizze wurden vereinfacht Geraden angenommen!). Die Differenz zum Anfang der Spuren l_t gibt den Zeitpunkt T_M an: $T_M = T_A + 4$ min · l_t (l_t in Grad).

Was kann man nun mit einer Meteorfotografie anfangen? Das hängt sehr von dem betriebenen Aufwand ab (Einsatz von rotierendem Sektor, Filtern usw.). Wichtig ist für viele Fragen, dass die Aufleuchtzeit bekannt ist. Das kann «automatisch» geschehen, wenn parallel zueinander eine Spuraufnahme und eine nachgeführte Aufnahme angefertigt werden. Abb. 3 zeigt schematisch das Verfahren. Es ist lediglich nötig, die genaue Anfangszeit der Belichtung der Spuraufnahme zu notieren.

Liegen Aufnahmen von zwei Stationen vor, kann die Flugbahn des Meteorteilchens in der Atmosphäre bestimmt werden. Ist darüber hinaus eine Aufnahme durch einen rotierenden Sektor gewonnen worden, ist auch die Berechnung der Geschwindigkeit möglich (z.B.[5]).

Jedoch sind auch Aufnahmen einer Station unter verschiedenen Aspekten auswertbar: Jeder Beobachter überprüft die Genauigkeit seiner Bahneintragung. Die Lage des Radianten ergibt sich, sobald mehrere Strommeteore erfasst wurden.

Bei hellen Meteoren ist auch der Helligkeitsverlauf von Interesse, besonders wenn Teilungen oder Lichtausbrüche bemerkt wurden. Eine relative Lichtkurve kann man bereits durch Schätzungen nach der Argelander-Methode erhalten. Mit einem lichtelektrischen Fotometer ist es möglich, die Genauigkeit zu erhöhen, und wenn die Winkelgeschwindigkeit bekannt ist (Aufnahme durch rotierenden Sektor), kann sogar die Helligkeit angegeben werden[1]). Die Feuerkugel in Abb. 4 wurde am 12.8.1978 von den Beobachtern nicht visuell registriert. Aus der kurzen, 30 mal unterbrochenen Spur



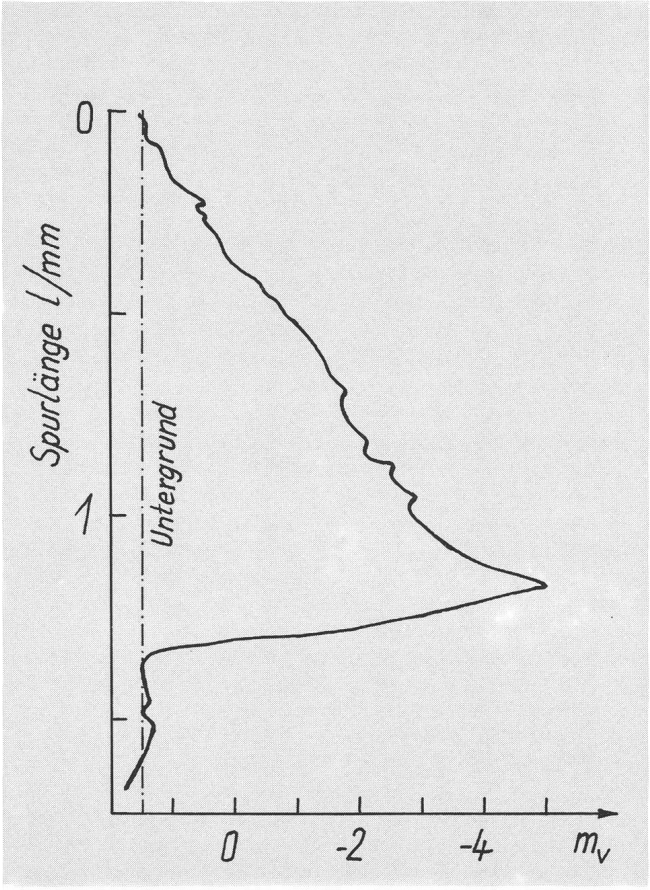


Abb. 4: Aufnahme einer Feuerkugel (Meteor 4899) vom 12.8.1978 mit einem Objektiv 2,8/29 mm; daneben die fotometrisch bestimmte Lichtkurve.

von nur 1,3 mm Länge auf dem Negativ wird eine Maximalhelligkeit von etwa $-5^m.5$ ermittelt. Das Meteor bewegte sich mit einer Winkelgeschwindigkeit von nur $3°.5\ s^{-1}$ und war 0,73 s sichtbar.

Die All sky-Aufnahme – ebenfalls aus der Nacht vom 12./13.8.1978 – wurde nur 20 Minuten belichtet. In diesem Zeitraum wurden drei Meteore heller als -1^m fotografiert (Abb. 5). Der Vorteil des grossen Feldes muss mit einem Verlust an Reichweite erkauft werden. Besonders wertvoll ist die Himmelsüberwachung für die genaue Bahnerfassung von Feuerkugeln.

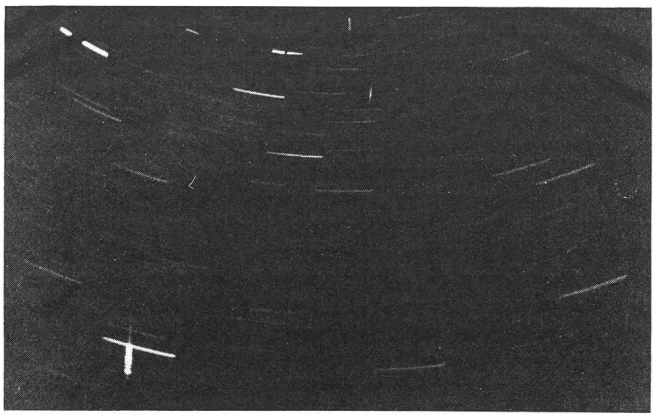


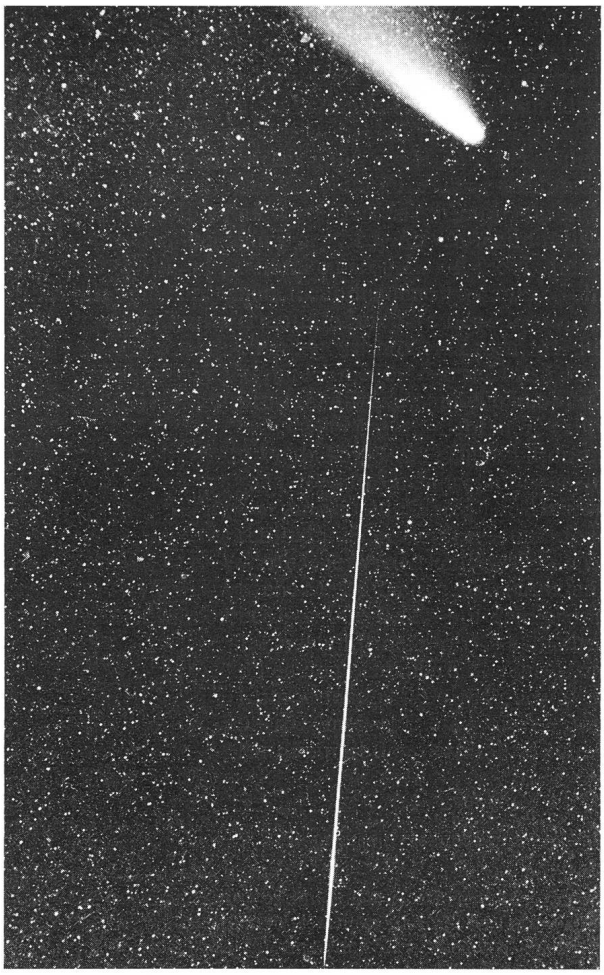
Abb. 5: Ausschnitt aus einer All sky-Aufnahme vom 12.8.1978 (23^h21^m–23^h40^m MEZ) mit drei Meteoren heller als -1^m.

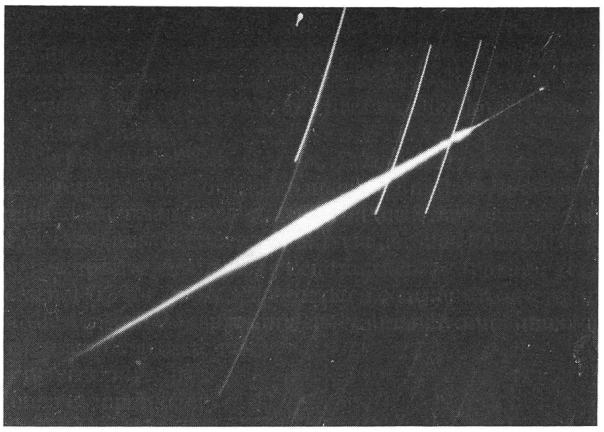
Jede Kamera hat also ihren eigenen «Meteorblick». Ihre Besonderheiten legen dann auch die Einsatzmöglichkeiten fest.

Literatur:

1) RENDTEL, J.: Einige Ergebnisse der Fotometrie von Meteorspuren, Die Sterne *55* (1979) 97-104.
2) DEJAGER, C.: Het richtpunt van een meteorencamera, De Meteoor *11* (1955) 14-16.
3) LANDOLT-BÖRNSTEIN, Neue Serie, Gr. VI, Bd. 1, Berlin-Heidelberg-New York, 1965, S. 51-52.
4) ROTH, G. (Hrsg.), Astronomy – A Handbook, Berlin-Heidelberg-New York, 1975, S. 502.
5) RENDTEL, J.: Bestimmung von Höhe und Geschwindigkeit eines Meteors, Die Sterne *52* (1976) 236-238.

Adresse des Autors:
Dipl.-Phys. Jürgen Rendtel, Gontardstrasse 11, DDR-1500 Potsdam; Entnommen aus Astronomie und Raumfahrt 20 (1982) Heft 3 und vom Autor aktualisiert.





Meteorspuren

Die schöne Meteoraufnahme links entstand am 29. März 1976. Aus Versehen geriet der Komet 1975 a (West) sehr nahe an den Bildrand, dafür kam aber der Meteor sehr schön ins Bildfeld. Die Aufnahme wurde gemacht von Friedrich Seiler, D-8000 München, mit seiner Maksutow-Kamera 150/200/350 auf 103a-E, Belichtungszeit 4 Minuten.

Von Herrn Rainer Lukas, D-1000 Berlin 28, stammt die Aufnahme oben. Zwischen 1961 und 1967 fotografierte er zahlreiche Meteorspuren. Zu seiner Aufnahme schreibt er: «Die Aufnahmen waren nicht sehr ergiebig, weil doch gerade dort, wo ein heller Meteor erschien, die Kamera gerade nicht hinzeigte. Aber immerhin habe ich 8 Spuren bekommen. Die beste Aufnahme entstand am 11. August 1966, Belichtungszeit 21.10–21.40 Uhr, Film Kodak 27°, Kamera Agfa Karat 1:2 (Foto).