



Petra Rendtel,
Spektren von Meteorspuren

Artikel erschienen im
Journal für Astronomie Nr. 3,
Vereinszeitschrift der [Vereinigung der Sternfreunde e.V. \(VdS\)](#).

Bereitgestellt durch die [VdS-Fachgruppe Spektroskopie](#).

Referenz:
P. Rendtel, VdS-Journal Nr. 3 (1999) 44



recht schwer mit guten Kopien von solchen Aufnahmen. Dies ist beim Dia nicht in dem Maße der Fall; man erhält durchaus gute Papierkopien von Astro-Dias. Ein hochempfindlicher Film ist unbedingt nötig.

Zum Abschluß noch eine kurze Bemerkung zur Aufnahme von Nachleuchterscheinungen und Meteorspektren. Gerade bei den Leoniden wird immer wieder ein Nachleuchten der Spur heller Meteore beobachtet, häufig einige zig Sekunden lang, gelegentlich aber auch über viele Minuten. Hier lohnen sich Aufnahmen mit anfangs unter einer Minute Belichtung, zum Ende einige Minuten lang. Allerdings verändern sich die Position und Form

während der Belichtung. Die Veränderungen können am besten mit restlichtverstärkten Videokameras verfolgt werden.

Meteorspektren können nur von hellen Feuerkugeln gewonnen werden, da das vorhandene Licht zusätzlich noch in Wellenlängengerichtung aufgespalten wird. Prisma oder Gitter sind gleichermaßen geeignet. Ein S/W-Film ist für eine eventuelle Auswertung zu bevorzugen, da hier eine spektrale Empfindlichkeitskurve zu berücksichtigen ist, während Farbfilme fast unkalkulierbar auf die unterschiedlichen Bereiche des Spektrums reagieren.

Jürgen Rendtel,
Seestraße 6, 14476 Marquardt

**Subjektiv,
aber
ehrlich...**

Der Meteor-Filmtip

S/W-Film:

Fuji Neopan 1600 (ISO 1600/30; kann leicht auf ISO 3200/36 entwickelt werden, nur KB)

Ilford HP 5+ (ISO 400/27; kann leicht auf ISO 3200/36 entwickelt werden, auch 6x6)

Ilford 3200 Delta (nur Kleinbild)

Kodak TMAX 3200 (ISO 3200/36; lohnt sich nur bei kurzen Belichtungen, nur KB)

Farbdiafilm:

Fuji Provia 1600 (nur Kleinbild)

Imation Chrome 800/3200 (nur KB; grobkörnig bei ISO 3200)

Kodak Ektachrome 400 X (problemlos auf 800 zu pushen; auch als 6x6-Film)

Kodak Panther 1600 X (nur Kleinbild)

Farbnegativfilm:

Fujicolor Super HG 1600 (auch 6x6)

Kodak Gold Zoom (ISO 800/30 - 3200/36)

Konica SR-G 3200 Professional (auch 6x6)

Spektren von Meteorspuren

Ist es nicht ein beeindruckendes Erlebnis, eine helle Sternschnuppe am Himmel verfolgen zu können? Leicht kann man sich die Bahn einprägen und abschätzen, mit welcher Geschwindigkeit sie sich vor dem Himmelshintergrund bewegt hat. Verrät uns diese Leuchterscheinung vielleicht noch mehr?

Schon im letzten Jahrhundert begannen Forscher das Licht der Sterne mit Hilfe von Prismen aufzuspalten und sich Gedanken über den Ursprung der dunklen Linien in den Sternspektren zu machen. Was passiert eigentlich, wenn wir eine Meteorspur durch ein Prisma oder Beugungsgitter betrachten bzw. fotografieren?

Tritt ein Meteoroid mit hoher Geschwindigkeit in die Erdatmosphäre ein, wird er durch die immer dichter werdende Gashölle abgebremst. Der Körper erhitzt sich, bis er schließlich verdampft. Der Hauptanteil des Lichtes, das wir als Meteorspur sehen, kommt nicht vom Meteoroiden selbst sondern von den Gasatomen und -molekülen der Erdatmosphäre,

die beim Zusammenstoß ionisiert werden und eine Art Plasmaschlauch um das durchfliegende kosmische Teilchen bilden. Das Spektrum eines Meteors ist folglich kein Kontinuum sondern besteht aus einzelnen Emissionslinien bestimmter Wellenlängen, die von den angeregten Gasen erzeugt werden. Wäre das schon alles, würden sämtliche Meteorspektren sehr ähnlich aussehen und keine weiteren Informationen liefern. Ende der 60er Jahre startete die NASA ein Projekt zur Registrierung von Meteorspektren [1]. Mit einer speziell für diesen Zweck konzipierten extrem lichtstarken Optik gelang es, auch Spektren von schwächeren Meteoren zu erhalten. Insgesamt

wurden 764 Meteorspektren fotografiert. Die Spektren zeigen sehr deutlich, daß neben Emissionslinien atmosphärischer Gase auch solche von nichtflüchtigen schweren Elementen zu finden sind, die eindeutig von dem Meteoroidenmaterial stammen und auf seine chemische Zusammensetzung schließen lassen. Ein großer Teil der untersuchten Spektren weist eine ähnliche Zusammensetzung schwerer Elemente wie unsere Sonne auf. Die dazugehörigen Meteoroiden konnten fast alle mit Kometen in Verbindung gebracht werden, die dieses Material freigesetzt hatten. Es wurden aber noch weitere Gruppen von Meteorspektren gefunden, die andere chemische Zusammensetzungen zeigten. Diese Tatsache bedeutet, daß verschiedene, teilweise noch unbekannte Quellen als Ursprung der Meteoroiden in Betracht kommen. Nach diesen recht theoretischen Überlegungen über Meteorspektren stellt sich nun die Frage, wie man selbst ein solches Spektrum mit einfachen Mitteln erhält.

Man nehme einen Meteorstrom mit möglichst vielen, hellen Meteoren - z.B. die Leoniden. Das erhöht die Wahrscheinlichkeit, daß ein Meteor auch tatsächlich in der Blickrichtung der Kamera aufleuchtet. Vor das Objektiv muß ein Prisma oder Beugungsgitter gesetzt werden. Wer die Wahl hat, sollte ein geblazetes Gitter bevorzugen. Es genügt jedoch auch eine einfache holographische Gitterfolie, die für wenige Mark erhältlich sind (die genaue Adresse kann beim

AKM erfragt werden). Das Gitter wird in einen Filterhalter eingepaßt und vor dem Kameraobjektiv so ausgerichtet, daß das Spektrum senkrecht zur erwartenden Bewegungsrichtung des Strommeteors aufgenommen wird. Um möglichst das gesamte Spektrum bei ausreichender Auflösung zu erhalten, empfiehlt es sich, in Abhängigkeit vom verwendeten Gitter ein lichtstarkes Normal- oder Weitwinkelobjektiv zu verwenden. Natürlich sollte ein möglichst hochempfindlicher Film zum Einsatz kommen, da ja das Licht des Meteors in Spektren verschiedener Ordnungen gebeugt wird und zumindest das Spektrum erster Ordnung noch intensiv genug sein muß, den Film zu belichten. Mit etwas Glück erhält man dann ein Meteorspektrum, wie es unten zu sehen ist - passend zum Thema natürlich ein Leonidenspektrum. Für eine anschließende Auswertung müssen die einzelnen Linien des Spektrums vermessen und identifiziert werden, was je nach Qualität des aufgezeichneten Spektrums mehr oder weniger trivial ist. Besonders kompliziert zu vermessen sind Spektren, die mit einem Prisma erhalten wurden, weil die Beziehung zwischen dem Abstand der Emissionslinien und ihrer Wellenlänge im Gegensatz zu Gitterspektren nichtlinear ist.

Petra Rendtel

Julius-Ludowieg-Str. 35, 21073 HH

Literatur

[1] Harvey, G. H.: *S&T*, Juni 1974, S. 378



Leonidenspur und Spektrum erster Ordnung des Endblitzes, Mongolei, 17./18.11. 1998. Praktica mit Objektiv 2.8/29 mit holografischer Gitterfolie auf Fujicolor HG 1600.

Foto: Petra Rendtel