



# Sternschnuppenjagd ohne Morgen-Grauen

Eine Anleitung für Einsteiger

*Nur wenige Ereignisse am Himmel lassen sich so einfach und entspannt genießen wie Meteorströme. Nachdem im August 2012 die Perseiden aufleuchteten, erreichen im November die Leoniden ihre höchste Aktivität. In diesem Jahr findet das Maximum an einem Wochenende statt, und der Mond wird nicht stören. Ideale Voraussetzungen also, um sich auf die Lauer zu legen – und danach auszuschlafen.*



Der für die Meteorbeobachtung gewählte Platz sollte einen freien Blick auf den Himmel ermöglichen, wie im Beispiel dieses Astrocamp im Schweizer Jura. Eine erfolgreiche Perseidennacht endete hier am 12. August 2012 mit dem Mondaufgang. Über dem Erdtrabanten leuchtet Jupiter, rechts davon befinden sich die Hyaden und am oberen Bildrand die Plejaden. Zu den zahlreichen Meteoren in jener Nacht zählte auch die helle »Feuerkugel« oben.

Von Mirco Saner

**M**eteore, umgangssprachlich »Sternschnuppen« genannt, faszinieren uns: weil sie ein ästhetisches Schauspiel bieten, wenn ihre Leuchtspuren über das Firmament huschen; weil wir durch sie am starr wirkenden Himmelsgewölbe Bewegung, Geschwindigkeit und damit Veränderung wahrnehmen können – und weil sie genauso flüchtig wie unberechenbar sind, so dass man sich nicht gegen das Gefühl wehren kann, gerade Glück gehabt zu haben oder Zeuge eines seltenen Ereignisses geworden zu sein. Vielleicht glauben wir Menschen deshalb, uns beim Anblick einer Sternschnuppe etwas wünschen zu dürfen.

### Staub aus den Tiefen des Sonnensystems

Die Erde durchquert auf ihrer Bahn gelegentlich Staubwolken, die Kometen bei ihrem Besuch des inneren Sonnensystems hinterließen. Bei der »Kollision« unseres Planeten mit den Staubkörnern dringen die kleinen Partikel mit hoher Geschwindigkeit in die Erdatmosphäre ein und verglühen: Wir sehen einen Meteorstrom. Die enorme Hitze in der Umgebung des kosmischen Eindringlings vermag den Atomen der Umgebungsluft Elektronen zu entreißen. Das Leuchten entsteht, wenn die Elektronen wieder mit den Atomrümpfen rekombinieren. Aus diesem Grund ist eine Sternschnuppe viel mehr als ein Himmelsobjekt: Sie ist ein Ereignis.

Im Jahresverlauf sind Dutzende von Meteorströmen am Himmel sichtbar (siehe Kasten S. 78). Nur wenige zeigen uns allerdings mehr als 20 Sternschnuppen pro Stunde und gehören damit zu den Hauptströmen. Die übrigen werden als Nebenströme bezeichnet. Des Weiteren gibt es auch weniger bekannte Arten, beispielsweise Ströme, die sich erst durch die Reflexion von irdischen Radiowellen verraten, oder teleskopische Ströme, die meist nur sehr lichtschwache Meteore liefern. In jeder Nacht sind zudem einige sporadische Meteore zu sehen. Sie gehören keinem aktuellen Strom an, sondern sind wohl Überreste alter Teilchenwolken. Zu den bekanntesten Hauptströmen gehören die Quadrantiden im Januar, die Perseiden im August sowie die Leoniden und Geminiden im Spätherbst.

Zwei Begriffen begegnen wir immer wieder, wenn wir uns mit Meteorströmen befassen: »Radiant« und »Zenit-Stunden-Rate« (ZHR). Der Radiant bezeichnet das Gebiet am Himmel, aus dem alle Sternschnuppen eines einzelnen Stroms zu kommen scheinen. Es handelt sich hier allerdings um einen perspektivischen Trugschluss. Wir begegnen ihm auch, wenn wir Zugleise betrachten, die geradlinig bis zum Horizont verlaufen. Dort scheinen sie sich in einem Punkt zu treffen. Meteore eines Stroms treffen uns alle aus der gleichen Richtung, weswegen sie am Himmel scheinbar vom gleichen Ort kommen.

Die Zenit-Stunden-Rate führt bei unerfahrenen Beobachtern häufig zu Enttäuschungen. Sie gibt an, wie viele Sternschnuppen unter einem perfekt dunklen Himmel pro Stunde sichtbar wären, wenn sich der Radiant im Zenit befände. Demnach erreichen die Perseiden und Geminiden eine ZHR von 100 oder mehr Meteoren pro Stunde. Die Realität sieht jedoch anders aus. Nur noch selten werden Sie einen wirklich dunklen Himmel vorfinden, und die ZHR-Werte beinhalten auch die zahlreichen visuell kaum sichtbaren Meteore eines Stroms. Zudem können Sie nicht ständig den gesamten Himmel im Auge behalten, weswegen Sie auch Meteore verpassen werden. Die effektiv beobachtete Anzahl ist also oft weitaus geringer als die ZHR. Davon sollten Sie sich jedoch keinesfalls entmutigen lassen.

Die Leoniden werden dieses Jahr vom Samstag, dem 17., auf Sonntag, den 18. November, zur Höchstform auflaufen. Der Hauptstrom ist äußerst variabel und

## Meteore rund ums Jahr

Im Laufe eines Jahres treten zahlreiche Meteorströme auf. Sollten Sie durch die Beobachtung heller Sternschnuppen auf den Geschmack gekommen sein, dann können Sie sich auch an den schwächeren Strömen versuchen. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über alle für die Praxis wichtigen Daten. Neben der Position des Radianten und der Eintrittsgeschwindigkeit  $v_{\infty}$  der Meteore findet sich hier auch der Wert der stündlichen Zenitrate (ZHR). Er bezieht sich auf den Idealfall eines dunklen Himmels, an dem mit bloßem Auge noch Sterne der Helligkeit 6,5 mag sichtbar sind. An einem aufgehellten Himmel sehen Sie jedoch weniger Meteore, was einer geringeren ZHR entspricht. Dies lässt sich mit Hilfe eines Korrekturfaktors  $r$  berücksichtigen, den die Tabelle ebenfalls auflistet. Mit ihm erhalten Sie die auf eine Grenzhelligkeit von  $m_g = 5,5$  mag bezogene Zenitrate  $ZHR_{\text{korrr}}$  gemäß der Formel  $ZHR_{\text{korrr}} = ZHR/r$ . Beispielsweise gilt für die Perseiden  $ZHR = 100$  und  $r = 2,6$ . Aus diesen Werten ergibt sich  $ZHR_{\text{korrr}} = 100/2,6$ , also rund 38 Meteore pro Stunde. Die Rate der tatsächlich am Himmel sichtbaren Meteore ist allerdings noch geringer, da Sie nur etwa ein Drittel des Himmels überwachen können und da sich der Radiant nicht im Zenit befindet.

Für andere Grenzhelligkeiten als 5,5 mag müssen Sie der Rechnung andere Korrekturfaktoren  $r_{m_g}$  zu Grunde legen: Es gilt  $r_{m_g} = r^{6,5 - m_g}$ , wobei  $r$  wieder der in der Tabelle angegebene Wert und  $m_g$  die Grenzhelligkeit an Ihrem Beobachtungsort ist.

### Meteorströme

Meteorstrom	Aktivitätszeitraum	Maximum	Radiant $\alpha$ $\delta$	$v_{\infty}$ [km/s]	$r$	ZHR (max)
Quadrantiden	1. 1. - 5. 1.	4. 1.	230° +49°	41	2,1	120/h
$\alpha$ -Centauriden	28. 1. - 21. 2.	8. 2.	211 -59	56	2,0	5
$\delta$ -Leoniden	15. 2. - 10. 3.	25. 2.	168 +16	23	3,0	2
$\gamma$ -Normiden	25. 2. - 22. 3.	13. 3.	239 -50	56	2,4	4
Lyriden	16. 4. - 25. 4.	22. 4.	271 +34	49	2,1	18
$\pi$ -Puppiden	15. 4. - 28. 4.	23. 4.	110 -45	18	2,0	var
$\eta$ -Aquariden	19. 4. - 28. 5.	5. 5.	338 -1	66	2,4	60
$\eta$ -Lyriden	3. 5. - 12. 5.	8. 5.	287 +44	44	3,0	3
Juni-Bootiden	22. 6. - 2. 7.	27. 6.	224 +48	18	2,2	var
Piscis Austriniden	15. 7. - 10. 8.	27. 7.	341 -30	35	3,2	5
Südliche $\delta$ -Aquariden	12. 7. - 19. 8.	27. 7.	339 -16	41	3,2	20
$\alpha$ -Capricorniden	3. 7. - 15. 8.	29. 7.	307 -10	23	2,5	4
Perseiden	17. 7. - 24. 8.	12. 8.	46 +58	59	2,6	100
$\kappa$ -Cygniden	3. 8. - 25. 8.	17. 8.	286 +59	25	3,0	3
$\alpha$ -Aurigiden	25. 8. - 8. 9.	31. 8.	84 +42	66	2,6	7
September-Perseiden	5. 9. - 17. 9.	9. 9.	60 +47	64	2,9	5
$\delta$ -Aurigiden	18. 9. - 10. 10.	3. 10.	88 +49	64	2,9	2
Draconiden	6. 10. - 10. 10.	8. 10.	262 +54	20	2,6	var
$\epsilon$ -Geminiden	14. 10. - 27. 10.	18. 10.	102 +27	70	3,0	2
Orioniden	2. 10. - 7. 11.	21. 10.	95 +16	66	2,5	23
Leo Minoriden	19. 10. - 27. 10.	24. 10.	162 +37	62	3,0	2
Südl. Tauriden	25. 9. - 25. 11.	5. 11.	52 +15	27	2,3	5
Nördl. Tauriden	25. 9. - 25. 11.	12. 11.	58 +22	29	2,3	5
Leoniden	10. 11. - 23. 11.	17. 11.	153 +22	71	2,5	var
$\alpha$ -Monocerotiden	15. 11. - 25. 11.	21. 11.	117 +1	65	2,4	var
Dezember-Phoeniciden	28. 11. - 9. 12.	6. 12.	18 -53	18		var
Puppiden-Veliden	1. 12. - 15. 12.	6. 12.	123 -45	40	2,9	1
Monocerotiden	27. 11. - 17. 12.	8. 12.	100 +8	42	3,0	2
$\sigma$ -Hydriden	3. 12. - 15. 12.	11. 12.	127 +2	58	3,0	3
Geminiden	7. 12. - 17. 12.	13. 12.	112 +33	35	2,6	120
Coma Bereniciden	12. 12. - 23. 1.	20. 12.	177 +25	65	3,0	5
Ursiden	17. 12. - 26. 12.	22. 12.	217 +76	33	3,0	10

Die gegebenen Koordinaten (beide im Gradmaß) gelten für das Datum des Maximums.  
 $v_{\infty}$ : Eintrittsgeschwindigkeit der Meteore;  $r$ : Korrekturfaktor für Grenzgröße 5,5 mag,  
 ZHR: Zenithal Hourly Rate

häufig für Überraschungen gut. Dieses Jahr werden zwar nur bescheidene 10 bis 20 Meteore pro Stunde erwartet, in »Sturmjahren« können es aber hunderte oder sogar tausende pro Stunde sein! Auch in jüngster Zeit zeigte der Strom wieder jährliche Schwankungen. Gerade deshalb lohnt es sich immer, bei den Leoniden auf die Pirsch zu gehen. In der Nacht der maximalen Aktivität wird die erst vier Tage alte Mondsichel vor Mitternacht untergehen und der Dunkelheit der zweiten Nachthälfte Platz machen.

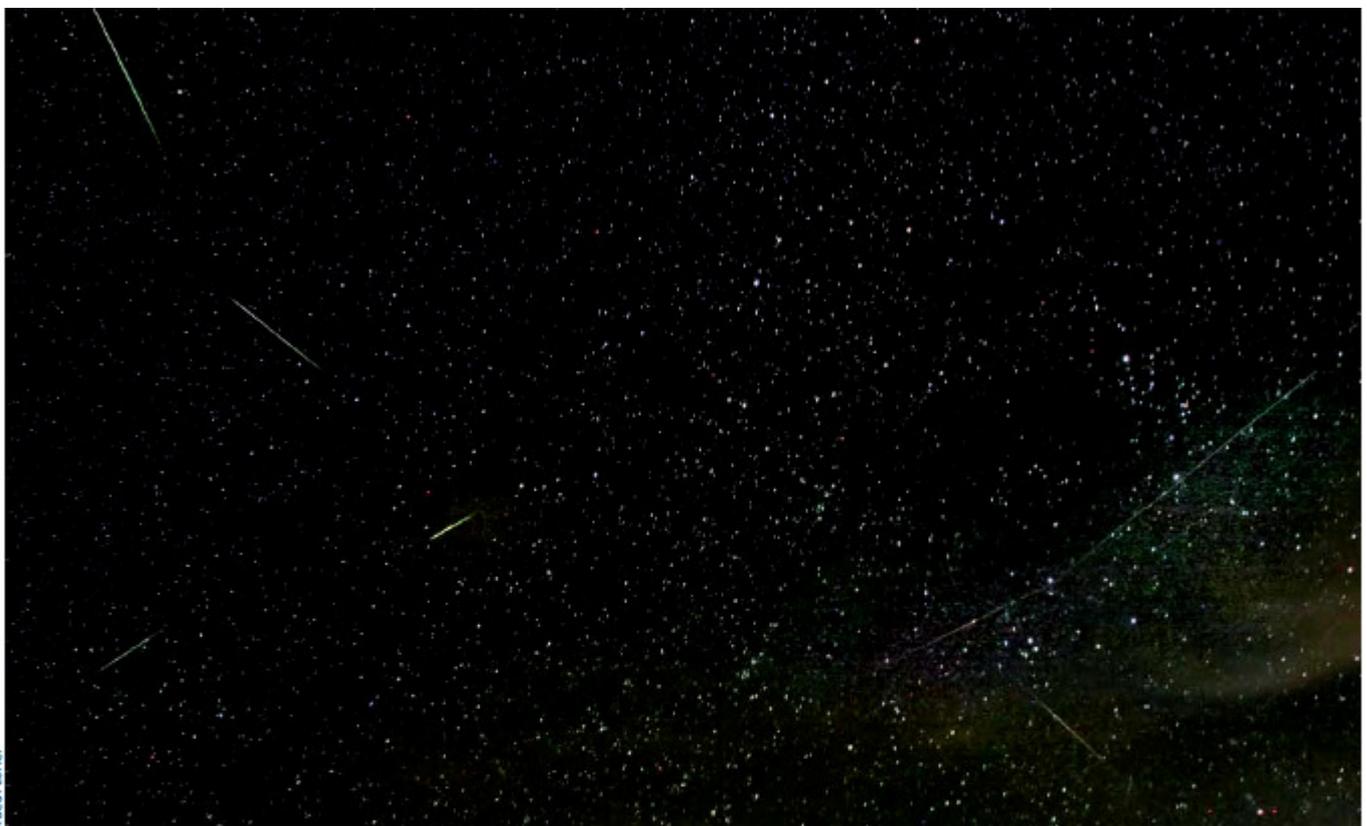
Und schon bald folgt die nächste Gelegenheit, helle Meteore zu sehen: Das Aktivitätsmaximum der Geminiden fällt in die Neumondnacht vom 13. auf den 14. Dezember 2012. Es findet zwar an einem frühen Freitagmorgen statt, aufzustehen lohnt sich aber allemal. Unter dunklem Himmel zeigen sich mehrere Dutzend Meteore pro Stunde.

### Probler's mal mit Gemütlichkeit!

Bei der Meteorbeobachtung gilt: Je bequemer die Körperhaltung ist, desto besser. Sternschnuppen jagt man am besten von einem Liegestuhl aus, eingewickelt in warme Decken. Möchten Sie einfach nur das Schauspiel genießen, dann benötigen Sie keinerlei technische Ausrüstung und kaum Kenntnisse des Himmels. Beobachten Sie wenn möglich zwischen Mitternacht und der Morgendämmerung. Da wir uns dann in die »Fahrtrichtung« der Erde gedreht haben und die Partikel uns »von vorne« treffen, werden Sie in dieser Zeit wahrscheinlich mehr Meteore pro Stunde sehen als am Abendhimmel. Gehen Sie wie folgt vor:

■ **Schritt 1:** Wählen Sie für Ihre Sternschnuppenjagd einen dunklen Beobachtungsort aus, der künstliche Lichtquellen der Umgebung etwas abschirmt, aber einen möglichst freien Blick auf den gesamten Himmel ermöglicht.

■ **Schritt 2:** Suchen Sie am Himmel das Sternbild auf, aus dem der Meteorstrom zu kommen scheint. Bei den Leoniden ist es der Löwe (lateinisch: Leo), von dem sich auch der Name dieses Stroms ableitet. Zur empfohlenen Beobachtungszeit befindet sich das Sternbild in östlicher Richtung. Wenn Sie es gefunden haben, schwenken Sie Ihren Liegestuhl 45 bis 90 Grad von dem Sternbild weg und betrachten dann nur noch diesen Himmelsausschnitt.



■ **Schritt 3:** Stellen Sie sich eine Kanne mit heißem Kaffee oder Tee neben den Liegestuhl, machen Sie es sich bequem und genießen Sie die Atmosphäre. Wenn Sie sich auf ein bestimmtes Himmelsareal konzentrieren, werden Sie entspannter und erfolgreicher Sternschnuppen beobachten, als wenn Sie versuchen, ständig das ganze Firmament im Auge zu behalten. Sie sollten das Beobachtungsfeld nur dann wechseln, wenn Bewölkung aufzieht und Ihren Himmelsausschnitt verdeckt.

■ **Schritt 4:** Nach einer Beobachtungsnacht kann es spannend sein, eine einfache Datenauswertung durchzuführen. Teilen Sie Ihre Beobachtungszeit zuvor in Zeiteinheiten ein, in Nächten maximaler Aktivität großer Ströme etwa in 10 bis 15 Minuten lange Abschnitte. Tragen Sie in eine vorbereitete Tabelle im entsprechenden Zeitabschnitt für jeden Meteor einen Strich ein. Am Ende der Nacht lässt sich dann einfach ein Zeit-Mengen-Diagramm zeichnen, das die von Ihnen persönlich beobachtete »Stromstärke« zeigt.

### Meteore fotografieren

Digitale Spiegelreflexkameras haben die Meteorfotografie erheblich erleichtert. In den Nächten der maximalen Aktivität von ergiebigen Hauptströmen wie den Perseiden oder den Geminiden bestehen gute

Chancen, mit einer solchen Kamera eine oder mehrere Sternschnuppen zu erwischen – und dazu müssen Sie nicht einmal den Liegestuhl verlassen. Alles, was Sie benötigen, ist eine digitale Spiegelreflexkamera mit Intervallfunktion und ein Weitwinkelobjektiv auf einem Stativ.

Orientieren Sie die Kamera in die gleiche Richtung, in der Ihr gewählter Himmelsabschnitt liegt. So können Sie die fotografierten Ereignisse später besser zuordnen, falls Sie sich nicht wie beschrieben Notizen machen. Die Intervallfunktion ist je nach Kameramodell bestenfalls direkt integriert oder aber per Fernauslöser einstellbar. Dieser muss allerdings zusätzlich gekauft werden. Die Intervallfunktion ermöglicht, dass die Kamera selbstständig ein Bild nach dem anderen aufnimmt und zwischen jedem Bild eine definierte Zeitspanne verstreicht. Wenn Sie die Sterne noch punktförmig abbilden möchten, können Sie bei einem fest stehenden Stativ und Weitwinkelaufnahmen maximal 20 bis 30 Sekunden belichten. Achten Sie auch auf einen passenden Vordergrund: Ein Bild mit Bäumen oder Häusern ist weitaus ansprechender als ein Himmelsareal ohne irdischen Bezugspunkt (siehe Bild S. 80).

In mondlosen Nächten hat es sich bewährt, mit recht hohen Empfindlichkeiten von ISO 800 oder 1600 zu arbeiten. Diese

**Der Perseidenstrom erfreute die Beobachter im August 2012 mit vielen Meteoren. Im November bietet sich mit den Leoniden erneut eine gute Gelegenheit, um Sternschnuppen fallen zu sehen.**

Einstellung ist notwendig, da Meteore mit hohen Winkelgeschwindigkeiten über den Himmel huschen und ansonsten nicht mehr erfasst werden. Gleichzeitig ist die Empfindlichkeit aber noch gering genug, um die Aufnahmen nach einer halben Minute nicht zu stark zu belichten. Da man den gewählten Himmelsausschnitt möglichst ununterbrochen fotografieren möchte, empfiehlt sich ein kurzes Intervall von 1 bis 2 Sekunden zwischen den Aufnahmen. Auch bei der Fotografie gilt: Bleiben Sie bei einem gewählten Himmelsausschnitt. Ein Umstellen der Kamera bringt Frust, wenn gerade dort eine Sternschnuppe fällt, wo noch bis vor wenigen Minuten das Objektiv hinblickte.

### Daten für die Wissenschaft

Vielleicht entdecken Sie durch die Beobachtung der Leoniden Ihre Leidenschaft für Meteorströme und fragen sich, was der nächste Schritt sein könnte. Sternschnuppen sind ein dankbares Feld, auf dem Amateurastronomen wissenschaftlich verwertbare Daten liefern können.



Der Perseidenmeteor ergibt zusammen mit der Silhouette einer Landschaft ein reizvolles Bild. Die 20 Sekunden durch ein 18-Millimeter-Weitwinkelobjektiv belichtete Aufnahme erfolgte mit einer Canon EOS 60Da bei ISO 1600.

Für Fachleute ist es wichtig zu erfahren, wie sich die Ströme verhalten und verändern. Computermodelle liefern heute recht gute Prognosen über das Erscheinen und die Stärke eines bestimmten Stroms, jedoch sind direkte Beobachtungen und Messungen unerlässlich, um diese Modelle zu überprüfen und Veränderungen wahrzunehmen.

Damit Ihre Daten für die Forschung nutzbar werden, benötigen Sie etwas Beobachtungsroutine. Es gibt zum einen verschiedene Beobachtungs- und Messmethoden für unterschiedliche Ströme,

zum anderen sind hier diverse Kenngrößen zu bestimmen. Dazu gehören etwa die Helligkeit, Dauer, Farbe und die Winkelgeschwindigkeit eines Meteors, aber auch Rahmenwerte wie die Himmelsqualität, die Koordinaten des beobachteten Himmelsausschnitts sowie die Zeit, die während einer Beobachtung insgesamt für die Dokumentation aller Meteore benötigt wurde. Alle Angaben übertragen Sie auf Standardformulare, welche die International Meteor Organization (IMO) im Internet bereitstellt.

Diese Beispiele mögen verdeutlichen, dass sich auch ohne aufwändiges Instrumentarium – allein durch die aufmerksame Überwachung des Himmels mit bloßem Auge – wertvolle Daten gewinnen lassen. Wenn Sie sich tiefer in diese faszinierende Materie einarbeiten möchten, dann finden Sie im nebenstehenden Kasten entsprechende Quellen. ©



**MIRCO SANER** ist Medienwissenschaftler an der Zürcher Hochschule und Präsident der Astronomischen Gesellschaft Solothurn. Seit mehr als 20 Jahren ist er Amateurastronom.

#### Literaturhinweise

**Levy, D.:** David Levy's Guide to Observing Meteor Showers. Cambridge University Press, Cambridge 2007

**Rendtel, J., Arlt, R.:** Meteore. Eine Einführung für Hobby-Astronomen. Oculum, Erlangen 2012

Weblinks zum Thema unter [www.sterne-und-weltraum.de/artikel/1165832](http://www.sterne-und-weltraum.de/artikel/1165832)