

Anleitung zur visuellen Meteorbeobachtung

Vorbereitung:

- Möglichst dunklen Standort aufsuchen (möglichst kein Mondlicht)
- Frühe Morgenstunden sind zu bevorzugen
- Utensilien parat legen:
 - Rote Lampe
 - Sky Quality Meter (Typ SQM-L)
 - Diktiergerät oder Papierrolle und Bleistift
 - GPS-Gerät (oder iPhone-App „AstroClock“)
 - Funkuhr (oder iPhone-App „AstroClock“)
 - Handzähler
 - Sirius-Sternkarte (oder Planetariumsprogramm)
 - Liegestuhl mit Wolldecke und eingebauter Kaffeebar ;-)
- Sichtbare Meteorströme und deren Radiantenkoordinaten notieren
 - „Liste der Meteorströme 20XX“
 - Rektaszension sowohl in Grad als auch in Std. und Min. festhalten:

Umrechnung Std. und Min. → Grad: $\text{Grad} = ((\text{Min.} / 60) + \text{Std.}) / 24 \times 360^\circ$

Umrechnung Grad → Std. und Min.: $\text{Std.} = (\text{Grad}) / 360 \times 24\text{Std.}$ (ganzzahliger Teil)
 $\text{Min.} = (\text{gebrochener Teil aus obigem Resultat}) \times 60\text{Min.}$
- Zentrum des Blickfeldes festlegen (menschliches Blickfeld: ca. 105°):
 - möglichst über 50° über Horizont, am besten im Zenit
 - möglichst Radiant eines Stromes als Zentrum wählen
 - Rektaszension sowohl in Grad als auch in Std. und Min.
- Beobachtungsort bestimmen (mittels GPS, in Grad, Minuten, Sekunden)

Eine „Schwierigkeit“ bei der visuellen Meteorbeobachtung liegt in der Bestimmung der Stromzugehörigkeit unmittelbar nach dem Aufleuchten des Meteors. Aus diesem Grunde wird empfohlen, sich bereits im Vorfeld einer Beobachtungskampagne über die gerade aktiven Meteorströme und deren erwartete Radiantenpositionen (Zentrum des Blickfeldes am Himmel) zu informieren.

Eine weitere „Herausforderung“ birgt die Bestimmung der scheinbaren Meteor-Helligkeit. Zu diesem Zweck wird empfohlen, die wahrgenommene Meteor-Helligkeit mit einem anderen Stern bekannter Helligkeit zu vergleichen. Dazu kann man sich die Helligkeiten von ein paar gut auffindbaren Sternen in der Nähe des Radianten notieren und dann mit ihnen vergleichen. Möglichst Sterne für jede Magnitude bis +6 heraussuchen.

Aufzeichnungen Counting-Methode: (bevorzugt)

Hilfsformular: http://www.meteorastronomie.ch/images/Hilfsformular_Beobachtung_visuell.pdf

Zu Beginn des Zeitintervalls:

- Datum und exakte Zeit → Umrechnen in UT (UT = MEZ – 1 h resp. MESZ – 2 h)
- Zentrum des Blickfeldes (Rektaszension sowohl in Grad als auch in Std. und Min.)
- Himmelshelligkeit bestimmen (mittels SQM, Zentrum des Blickfeldes anvisieren)
- Bewölkungskorrektur k (bezogen auf Blickfeld von 105°, Abbruch wenn > 25%)
(inkl. Einschränkungen wegen Gelände, Häuser, etc.).

Während des Beobachtungsintervalls (bei Sichtung eines Meteors):

- Fortlaufende Zählung (mittels Handzähler)
- Uhrzeit (mittels Funkuhr)
- Scheinbare Helligkeit (im Vergleich mit Sternen bekannter Helligkeit)
- Stromzugehörigkeit bestimmen resp. als sporadisch deklarieren
- ev. Höhe über Horizont (in Grad)
- ev. Winkelgeschwindigkeit (in Grad pro Sekunde)
- ev. Abstand vom Radianten (in Grad)

Bei signifikanter Änderung innerhalb des Beobachtungsintervalls:
Bewölkungskorrektur (Zeit notieren)
Himmelshelligkeit (Zeit notieren)

Am Ende des Zeitintervalls:

- Datum und exakte Zeit → Umrechnen in UT (UT = MEZ – 1 h resp. MESZ – 2 h)
- Himmelshelligkeit bestimmen (mittels SQM, Zentrum des Blickfeldes anvisieren)
- Bewölkungskorrektur K (bezogen auf Blickfeld von 105°, Abbruch wenn > 25%)
(inkl. Einschränkungen wegen Gelände, Häuser, etc.).

Aufzeichnungen Plotting-Methode: (alternativ)

Zu Beginn und am Ende des Zeitintervalls: wie bei der Counting-Methode.

Während des Beobachtungsintervalls (bei Sichtung eines Meteors):

- Eintrag der Meteore in gnomonisch projizierten Karten (Rückverlängerung der Meteorspuren sind Geraden)
- Notierung von scheinbarer Helligkeit und Winkelgeschwindigkeit
- Entscheidung betreffend Stromzugehörigkeit erfolgt erst nach der Beobachtung anhand der Karteneintragen und der Winkelgeschwindigkeit.

Erstellen des Beobachtungsberichts: (erfolgt *nach* der Beobachtung)

Formular: „VISUAL OBSERVING FORM“ der International Meteor Organization IMO
Downlaod: <http://www.meteorastronomie.ch/images/Beobachtungsformular.pdf>

Date: 03 – 04 Nacht vom 03. auf den 04. 08 (Monat) 2013 (Jahr)
Begin: 20 h 06 m Beginn des ersten Zeitintervalls in UT (MEZ –1h)
End: 22 h 02 m Ende des letzten Zeitintervalls in UT (MESZ –2h)

Location: 07°26'46" ö. L. 46°43'57" n. B. h = 1600 m IMO Code: XXX
Place: Gurnigel (Ort) Country: Switzerland (Land)
Observer: Jonas Schenker IMO Code: YYY

Observed showers: Beobachtete Meteorströme (offiz. 3-stellige Abkürzung gem. „Liste der Meteorströme 20XX“).

Period (UT): 2012 – 2107 Zeitintervall der Beobachtung (20:12 – 20:27 Uhr). Die Angabe muss in Universal Time (UT) und im Format hhmm – hhmm erfolgen. Intervalle zwischen 10 Min. (hohe Aktivität) und 60 Min. (niedrige Aktivität) wählen.

Field: 340° + 60° Die Koordinaten des Zentrum des Blickfeldes sollen in Grad angegeben werden. Die Umrechnung der Rektaszension von Std./Min. in Grad wird wie folgt vorgenommen:

$$\text{Grad} = ((\text{Min.} / 60) + \text{Std.}) / 24 * 360^\circ \text{ (nur ganzzahligen Teil verwenden)}$$

T_{eff}: 0.83 h Zeitdauer des Beobachtungsintervalls abzüglich allf. Pausen (z.B. zum Aufschreiben, Bedienung einer Kamera, weitere Ausfallzeiten). Die effektive Beobachtungszeit soll in Stunden (Dezimalschreibweise) angegeben werden (T [in Std.] = T [in Min.] / 60).

F: 1.03 Korrekturfaktor infolge Bewölkung, Sichtbeschränkungen (Gelände, Häuser, etc.). Die Korrektur bezieht sich nur auf die effektive Beobachtungszeit T_{eff} und nur auf das Blickfeld von ca. 105°. (also nicht auf den ganzen Himmel).

Beispiel eines Zeitintervalls mit einer effektiven Beobachtungszeit von 50 Min.: Eine 10%-ige Bewölkung während 8 Min. und eine 20%-ige Bewölkung während 4 Min. wird wie folgt berechnet:

$$k = \frac{10 \% \times 8 \text{ Min.} + 20 \% \times 4 \text{ Min.}}{100 \% \times 50 \text{ Min.}} = 0.032$$

Der Faktor F errechnet sich dann zu:

$$F = \frac{1}{1 - k} = 1.03$$

Lm: **6.03 mag** Grenzgrösse: Helligkeit der schwächsten, gerade noch mit blossen Auge erkennbaren Sterne.

Die Grenzgrösse kann entweder aus sog. Sternfeldzählungen ermittelt oder aus den Messungen der Himmelshelligkeit berechnet werden. Da die Geräte des Typs „Sky Quality Meter SQM-L“ untereinander sehr gut reproduzierbare und damit objektive Ergebnisse liefern, bevorzugen wir die Ermittlung der Sterngränzgrösse mit diesen Geräten: <http://unihedron.com/projects/sqm-l/>

Zur Ermittlung der Himmelshelligkeit wird das SQM in Richtung des Zentrums der Blickfeldes gehalten und gemessen. Das Gerät liefert die Himmelshelligkeit in Magnituden pro Quadratbogensekunde.

Aus jeweils drei unmittelbar aufeinanderfolgenden Messungen wird der Mittelwert gebildet und als Grundlage zur weiteren Berechnung verwendet.

Die Umrechnung der Himmelshelligkeit (BMPSAS) in die visuelle Sterngränzgrösse (NELM) wird wie folgt berechnet:

$$\text{NELM} = 7.93 - 5 \times \log(10^{(4.316 - (\text{BMPSAS} / 5))} + 1)$$

Vollständigkeitshalber sei hier noch die umgekehrte Berechnung aufgeführt:

$$\text{BMPSAS} = 21.58 - 5 \times \log(10^{(1.586 - \text{NELM} / 5)} - 1)$$

Oder direkt hier: <http://unihedron.com/projects/darksky/NELM2BCalc.html>

Falls sich innerhalb eines Zeitintervalls die Grenzhelligkeit signifikant ändert, kann eine durchschnittliche Grenzhelligkeit wie folgt ermittelt werden (z.B.):

$$L_{m_{\text{avg}}} = \frac{5.85 \text{ mag} \times 24 \text{ Min.} + 6.10 \text{ mag} \times 33 \text{ Min.} + 6.07 \text{ mag} \times 47 \text{ Min.}}{24 \text{ Min.} + 33 \text{ Min.} + 47 \text{ Min.}} = 6.03 \text{ mag}$$

M: **C** Methode: „C“ für Counting-Methode (alternativ: „P“ für Plotting-Methode).

N: **8** Anzahl beobachteter Meteore pro Meteorstrom, aus den Aufzeichnungen.

Magnitude distributions: Helligkeitsverteilung pro Meteorstrom der gesamten Beobachtungsnacht, aus den Aufzeichnungen.

Zwecks Auswertung bitte die Berichte elektronisch (Scan) oder postalisch einsenden an:

Jonas Schenker
Rütiweg 6
5036 Oberentfelden
jonas.schenker (at) sunrise.ch