Klärung einer häufigen Begriffsverwirrung : ist der Mond zunehmend oder aufgehend - oder beides zugleich?

Autor(en): **Laager, Erich**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **75 (2017)**

Heft 401

PDF erstellt am: **19.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-897104

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Klärung einer häufigen Begriffsverwirrung

Ist der Mond zunehmend oder aufgehend – oder beides zugleich?

Von Erich Laager

Den Zugang zu diesem Thema findet man bei der Beobachtung von Auf- und Untergängen von Sonne und Mond. Dabei zeigt sich, dass der Mond ein «komplizierter Geselle» ist im Vergleich zur «gutmütigen» Sonne. Einige Regeln können zum Verständnis beitragen.

Die Hitzewelle zur Zeit der längsten Tage in diesem Jahr verleitete zum frühen Aufstehen in den kühlen Stunden, auch zum Fotografieren der Sonnenaufgänge und zum Vergleich mit den Aufgangsorten von früheren Wochen (Abbildung 1).
Beobachtungen im Jahreslauf zeigen, dass die täglichen Verschiebungen am Horizont im Frühling und Herbst deutlich zu beobachten sind, währenddem sie im Dezember und Juni fast unmerklich klein sind.
Dazu gehören die entsprechenden Erfahrungen im Jahreslauf: Wir freuen uns an den rasch zunehmenden Tageslängen im Frühling, registrieren die schnell kürzer werdenden Tage im Herbst. Dagegen ist es während einiger Wochen im Sommer am Abend immer fast gleich lang hell, im Winter gleich lang dunkel.
Wären die Änderungen der Tageslängen während des ganzen Jahres gleichbleibend, ergäbe dies in der dazugehörenden Grafik keine harmonische, sanfte Welle, sonder eine Zickzacklinie mit Ecken beim kürzesten und längsten Tag – unvorstellbar!

Und wie ist das mit dem Mond?

Die Stellung des Mondes für den nächsten Tag spontan voraus zu sagen, ist nicht ganz einfach.
Regelmässige Fotos des Mondaufgangs wären wesentlich schwieriger zu realisieren.
Gründe dazu sind:

- Der Mond geht jeweils etwa 50 Minuten (im Durchschnitt, aber nicht gleichbleibend!) später auf als am Vortag. Bei der Sonne sind dies (auf 47° geogr. Breite) maximal 2 Minuten.
- Der Ort des Monaufgangs macht von Tag zu Tag grosse «Sprünge», viel grössere als bei der Sonne.

Wir versuchen, etwas Klarheit in «das Verhalten des Mondes» zu bringen.

Die Begriffe zur Bewegung des Mondes

Im astronomischen Jahrbuch «Der Sternenhimmel» von Hans Roth findet man zu jedem Monat einen Übersichtskalender zum Mond. Dieser zeigt grafisch die Mondphasen für jeden Tag. Zudem sind an den entsprechenden Tagen u. a. die nördliche und südliche Lage des Mondes eingetragen. Diese beiden Angaben interessieren uns hier.
Der Mond pendelt zwischen der südlichsten und der nördlichsten Lage, wie dies auch die Sonne tut. Für eine «Auf-Ab-Schwingung» braucht die Sonne ein Jahr, der Mond jedoch nur einen knappen Monat. (Abbildung 2.) In einem Jahr ereignen sich 13.4 solche «Monats-Schwingungen».
Während seiner Bewegung von der Süd- zur Nordlage ist der Mond aufgehend oder aufsteigend, wie die Sonne vom Winter- zum Sommeranfang.
Sinkt der Trabant von der Nord- zur Südlage, so ist er abgehend oder absteigend, wie dies die Sonne von der Sommer- zur Wintersonnenwende tut. Betrachtet in Bezug auf die Sternbilder heisst dies: Bei der südlichsten Lage sind Sonne und Mond im Schützen; sie steigen dann im Tierkreis auf, überqueren den Äquator in der Gegend des Frühlingspunktes und steigen auf bis zum Stier und den Zwillingen.



Abbildung 1: Sonnenaufgänge in Schwarzenburg. Aufnahmen mit Tele 400 mm Brennweite (umgerechnet auf Kleinbild-Format). Die ganze Original-Bildbreite ist wiedergegeben. Die letzten vier Bilder sind Ausschnitt-Vergrösserungen. Die Verschiebung des Aufgangsortes pro Tag ist am grössten im Frühling und im Herbst. Noch recht deutliche Schritte beobachtet man z. B. im Mai (obere Hälfte der Fotosammlung). Zur Zeit der Sommer-Sonnenwende sind die Differenzen sehr klein, gar unmerklich kurz vor und nach dem kürzesten Tag (untere Hälfte der Abbildung).

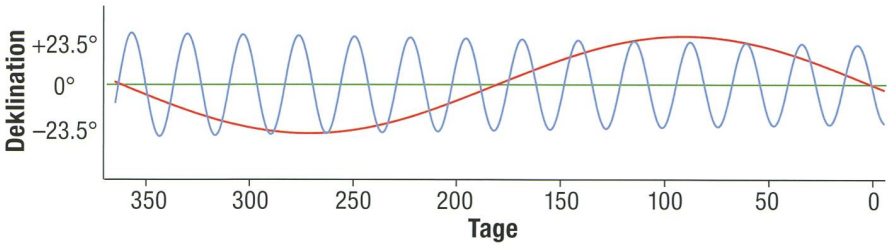


Abbildung 2: Sonne und Mond im Verlauf eines Jahres. Diese schematische Darstellung zeigt das Auf-und Absteigen von Sonne (rot) und Mond (blau) innerhalb eines Jahres. Sie pendeln um den Himmelsäquator (grün). In der Grafik ist senkrecht die Deklination aufgetragen, waagrecht die Zeit. Im Jahr 2017 schwingt der Mond weniger weit aus als die Sonne, die Amplitude nimmt im Laufe des Jahres ganz wenig zu (in der Figur 5 mal verstärkt gezeichnet). Zu beachten: Die Darstellung zeigt für Sonne und Mond gleichzeitig die Nord-Süd- Bewegung während eines Jahres, anders als etwa in einer Sternkarte (wie in Abbildung 5), wo Sonnen- und Mondbahn nahe beeinander liegen und die Himmelskörper mit unterschiedlicher Geschwindigkeit von rechts nach links laufen.

«Obsigend» und «nidsigend» – die sichtbaren Folgen

Bei aufsteigendem Mond verschieben sich Auf- und Untergangsorte am Horizont von Tag zu Tag Richtung Norden. Die Wanderungen des Mondes über den Himmel werden länger, seine Kulminationshöhe (höchste Stellung genau im Süden) nimmt zu, der Mond ist «obsigend».
Bei absteigendem Mond verschieben sich Auf- und Untergangsorte am Horizont Richtung Süden, die Kulminationshöhe nimmt ab, der Mond ist «nidsigend».
Der «Sternenhimmel» gibt für jeden Tag die Kulminationshöhe des Mondes im Astrokalender an.

Der Zusammenhang mit den Mondphasen

Von Neumond zu Neumond (synodischer Monat) dauert es 29.53 Tage. Der Zeitraum zwischen zwei aufeinanderfolgenden Monddurchgängen durch einen der beiden Mondknoten (drakonitischer Monat) ist mit 27.21 Tagen etwas kürzer (vgl. dazu auch Seite 30).
Wenn Südlage und Neumond am gleichen Tag stattfinden, dann sind diese beiden Stellungen nach einem Monat bereits 2 Tage auseinander, nach zwei Monaten 4 Tage usw.. Es gibt also kein ständiges «Miteinanderlaufen» von zunehmend mit aufgehend oder abnehmend mit abgehend, eher ein «geordnetes Durcheinander», wie dies die Abbildung 3 zeigt.
Man kann immerhin feststellen: Zunehmend und aufsteigend laufen zur Zeit der kürzesten Tage zeitlich ungefähr miteinander. Im Herbst ist der zunehmende Mond jedoch zuerst abgehend und dann aufgehend.
Ich fragte mich: Ist dies Zufall oder ist das in jedem Jahr so?
Mit Hilfe von Mondkalendern früherer Jahre fand ich, dass die Regel immer stimmt.
Natürlich, es muss stimmen! Abbildung 4 gibt dazu eine einleuchtende Bestätigung.
Die weiteren Situationen für Vollmond im Frühling und im Sommer mag man sich selber zu recht legen und sodann das Ergebnis an Hand von Abbildung 3 überprüfen.

Ungleiche Süd- und Nordlagen des Mondes

Läge die Umlaufbahn des Mondes um die Erde in der gleichen Ebene wie die Umlaufbahn der Erde um die Sonne, dann würden Sonne und Mond am Himmel in der exakt gleichen scheinbaren Bahn (in der Ekliptik) laufen, die Sonne in einem Jahr, der Mond in einem Monat einmal ringsum.
Nun ist die Mondbahn gegenüber der Erdbahn um 5.2° geneigt. Deshalb kann die nördliche Lage des Mondes um diesen Betrag grösser sein, die südliche Lage um gleich viel tiefer (grosse Mondwende). Nach 9.3 Jahren – dies ist übrigens ein halber Saroszyklus (vgl. dazu den Beitrag ab Seite 30 in dieser ORION-Ausgabe) sind die Verhältnisse umgekehrt: Die Mond-Extremlagen sind beidseitig 5.2° innerhalb der Sonnen-Extreme (kleine Mondwende). (Abbildung 5.)
Der Grund für diese Änderung ist die Wanderung der Mondknoten in Richtung Westen (rückwärts in Bezug auf die Mondbewegung). Der aufsteigende Knoten ist im Jahr 2020 in der Gegend der Sommer-Sonnenwende, im Jahr 2025 gelangt er wieder zum Frühlingspunkt (Stellung wie 2006).
Die Deklinationen des Mondes bei den vier Wenden findet man in Tabelle 1.

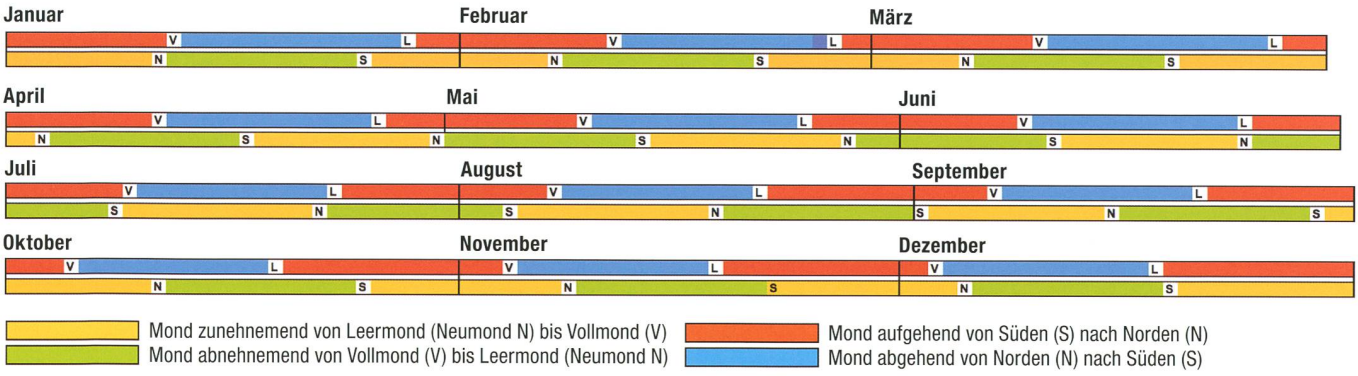


Abbildung 3: Stellungen des Mondes für das Jahr 2017, aufgeteilt in 4 Quartals-Abschnitte. Die Monatsenden sind mit einer dicken senkrechten Linie markiert. Der obere Streifen zeigt jeweils die Mondphasen mit V für Vollmond und L für Leermond (Neumond). Der untere Streifen bezieht sich auf die Deklination des Mondes mit N für nördlichste Stellung und S für südlichste Stellung.

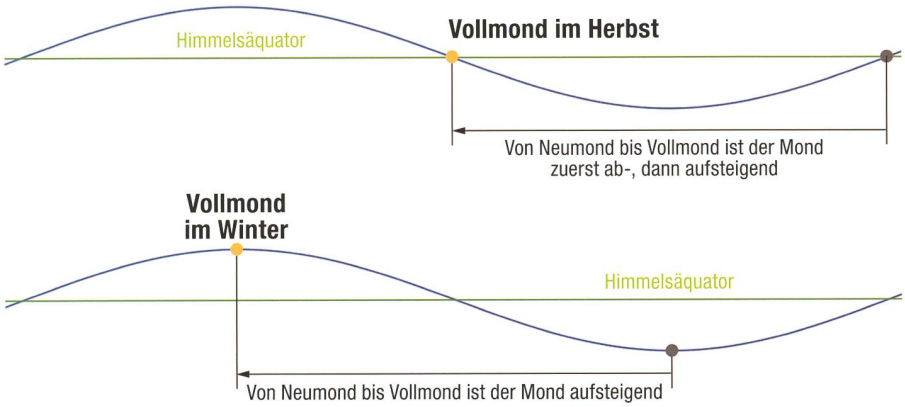


Abbildung 4: Karten des Mondlaufs während eines Monats. Die Stellung des Vollmondes ist gelb, die des Neumondes schwarz eingezeichnet. In der Regel werden diese Phasen nicht exakt bei den gezeichneten Positionen, sondern irgendwo auf der Mondbahn eintreten. Die Überlegungen dazu sind trotzdem gültig. Während eines halben Monats ist der Mond zunehmend. Dieser Abschnitt ist mit einem Pfeil gekennzeichnet.

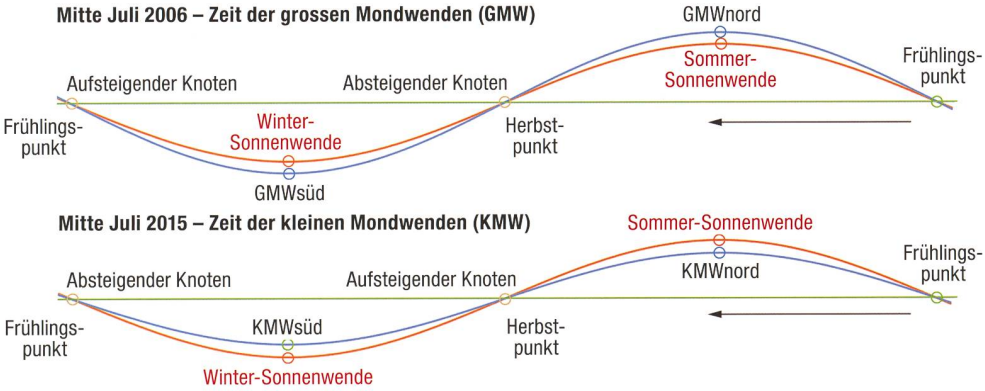


Abbildung 5: Diese Karte zeigt grün den Himmelsäquator mit dem Frühlingspunkt, rot die scheinbare Bahn der Sonne – von rechts nach links – im Laufe eines Jahres (Ekliptik). Blau dargestellt ist die momentane Lage der Monats-Mondbahn in Bezug zur Ekliptik für zwei verschiedene Zeitpunkte mit 9 Jahren Unterschied.
Die höchsten und tiefsten Punkte der Bahnen heissen «Wenden», dort wechselt die Bewegung von aufsteigend zu absteigend (oder umgekehrt). Die Knoten sind die Schnittpunkte der beiden scheinbaren Bahnen. Zu beachten: Der Mond kann absteigend sein und dabei durch den aufsteigenden Knoten laufen, d. h. von der südlichen Ekliptiklage zur nördlichen wechseln (wie in der unteren Figur).

Extreme Kulminationshöhen von Sonne und Mond (47.5° nördliche Breite)

	Sonne		Mond			
	Sommer-sonnen-wende	Winter-sonnen-wende	Grosse Wende Nord	Grosse Wende Süd	Kleine Wende Nord	Kleine Wende Süd
Deklination	23.4°	–23.4°	28.55°	–28.55°	18.25°	–18.25°
Kulminationshöhe	65.9°	19.1°	71.05°	13.95°	60.75°	24.25°
Aus «Der Sternenhimmel»						
4. Juni 2008			69.7°			
15. Juli 2008				14.1°		
17. Februar 2016					60.3°	
8. Januar 2016						23.3°

Tabelle 1: Berechnete und tatsächliche Kulminationshöhen von Sonne und Mond. Die Polhöhe (Stellung der Erdachse) ist gleich der geogr. Breite von 47.5°. Der Äquator steht senkrecht dazu, hat also im Süden eine Höhe von 42.5°. Die Deklination der Sonne weicht 23.4° (nach oben oder unten) von diesem Wert ab, diejenige des Mondes sodann 5.15° (positiv oder negativ) von den Sonnen-Wenden.

Sonnen- und Mondwenden

Die Daten der Sonnenwenden (21. Juni und 21. Dezember) können durch Beobachtungen des Sonnen-auf- und –untergangs recht genau bestimmt werden. Bestimmte Visuren über Steine in antiken Steinkreisen weisen auf diese speziellen Orte am Horizont.
In analoger Weise kann man die Orte der vier speziellen Mondwenden bestimmen, wenn auch mit wesentlich mehr Geduld und Aufwand. Zu diesen gibt es vier Orte am Horizont, je eine nördliche und südliche beim Aufgang und beim Untergang. (Abbildung 6.)
Gestirne mit Deklination 0° (sie sind auf dem Himmels-Äquator) gehen genau im Osten auf und im Westen unter, bei der Sonne ist dies bei Tag und Nacht-Gleiche am 20. März und 23. September der Fall.
Je weiter nördlich auf der Erde sich ein Beobachter befindet, desto weiter auseinander liegen die gezeichneten Richtungen. Im Süden und Norden können sie sich sogar treffen, Sonne oder Mond steigen dann nicht mehr über den Horizont (Polarnacht, Vollmond-«Nacht» im Sommer ohne Mond am Himmel) oder sie gehen gar nicht unter (Mitternachts-Sonne).

Die Kulminationshöhen

An Hand einer Horizontmarke ungefähr im Süden kann man das Auf- und Absteigen des Mondes bei dessen Kulmination (Überschreiten des Süd-Meridians) gut beobachten und dabei Änderungen von einem Tag zum nächsten registrieren.
Tabelle 1 gibt oben die berechneten Zahlen für 47.5° nördliche Breite. Unten stehen Beispiele aus dem Jahrbuch. Die Differenzen stammen von Unregelmässigkeiten im Mondlauf. – Wie schon gesagt: Unser Nachbar im All ist ein komplizierter, nur sehr mühsam berechenbarer Geselle!

Fassen wir zusammen:

- Bei Vollmond stehen Sonne und Mond – von der Erde aus gesehen – einander gegenüber.
  Deshalb steht der Vollmond ungefähr am selben Ort am Himmel wie die Sonne ein halbes Jahr früher (oder später): Im Dezember steht der Vollmond sehr hoch am Himmel, im Juni steht dieser tief und macht nur

einen kurzen Bogen über den Himmel. Es sind also nie lange, romantische Sommer-Vollmondnächte zu erwarten...

- Eine schmale abnehmende Mondsichel läuft etwa so hoch über den Himmel, wie die Sonne einige Wochen früher. War diese absteigend, ist jetzt auch der Mond absteigend.

- Eine schmale zunehmende Mondsichel läuft etwa so hoch über den Himmel, wie die Sonne einige Wochen später.

So, nun haben wir hoffentlich ein bisschen Ordnung im «Begriffedschungel» geschaffen.

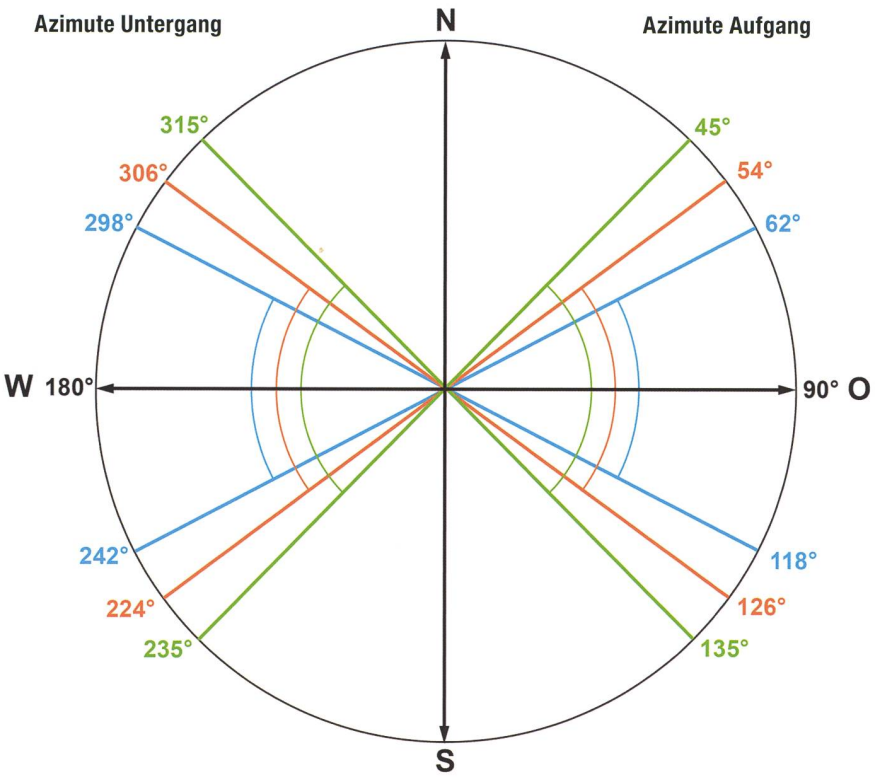
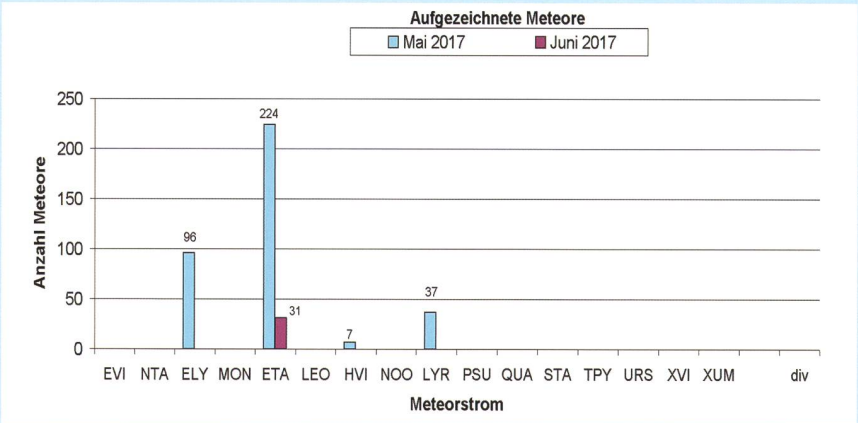


Abbildung 6: Mond- und Sonnenwenden im Überblick. Auf- und Untergangsort an einem flachen Horizont für einen Beobachter auf 47.5° nördlicher Breite. Die Azimutzahlen sind gerundet. Die Bogen markieren den Bereich, in welchem sich die Auf- und Untergangsorte verschieben. Der Mond kann also in «günstigen Jahren» (z. B. 2006 und 2025) wesentlich weiter südlich oder nördlich untergehen und aufgehen als die Sonne.

Swiss Meteor Numbers 2017

Fachgruppe Meteorastronomie FMA (www.meteore.ch)



ID	Beobachtungsstation	Methode	Kontaktperson	5/2017	6/2017
ALT	Beobachtungsstation Altstetten	Video	Andreas Buchmann	33	46
BAU	Beobachtungsstation Bauma	Video	Andreas Buchmann	23	4
BAU	Beobachtungsstation Bauma	visuell	Andreas Buchmann	0	0
BOS	Privatsternwarte Bos-cha	Video	Jochen Richert	762	828
EGL	Beobachtungsstation Eglisau	Video	Stefan Meister	123	86
FAL	Sternwarte Mirasteilas Falera	Video	José de Queiroz	262	187
GNO	Osservatorio Astronomica di Gnosca	Video	Stefano Sposetti	0	98
HER	Beobachtungsstation Herbetswil	visuell	Mirco Saner	0	0
LOC	Beobachtungsstation Locarno	Video	Stefano Sposetti	836	676
MAI	Beobachtungsstation Maienfeld	Video	Martin Dubs	106	105
MAU	Beobachtungsstation Mauren	Video	Hansjörg Nipp	168	145
SCH	Sternwarte Schafmatt Aarau	Foto	Jonas Schenker	1	2
SON	Sonnenturm Uecht	Foto	T. Friedli / P. Enderli	0	1
TEN	Beobachtungsstation Tentlingen	Foto	Peter Kocher	0	0
VTE	Observatoire géophysique Val Terbi	Video	Roger Spinner	301	484

Mai 2017 **Total: 13313**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
13	50	21	30	175	73	12	17	119	144	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
7	11	26	43	130	200	213	35	40	58	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
150	184	42	36	121	148	118	140	113	81	65

Anzahl Sporadische: 2250 Anzahl Sprites: 12
Anzahl Feuerkugeln: 8
Anzahl Meldeformulare: 0

Juni 2017 **Total: 5026**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
40	107	52	5	17	65	87	126	77	129
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
130	88	62	39	38	58	159	179	171	175
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
140	146	86	104	86	166	0	0	5	116

Anzahl Sporadische: 2628 Anzahl Sprites: 88
Anzahl Feuerkugeln: 19
Anzahl Meldeformulare: 2

Video-Statistik 5/2017	Meteore		Beob.
Einzelbeobachtungen:	1722 =	85 %	1722
Simultanbeobachtungen:	300 =	15 %	892
Total:	2022 =	100 %	2614

Video-Statistik 6/2017	Meteore		Beob.
Einzelbeobachtungen:	1398 =	74 %	1398
Simultanbeobachtungen:	479 =	26 %	1265
Total:	1877 =	100 %	2659