

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 79 (2021)
Heft: 4

Artikel: Zehn Jahre Mondüberwachung
Autor: Iten, Marco / Sposetti, Stefano
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1049436>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

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

EIN EINZIGARTIGES SPEKTAKEL – METEORITEN-EINSCHLAG IM MARE NUBIUM

Seit Ende der neunziger Jahre beschäftigen sich professionelle Forschungsstellen regelmässig mit Beobachtungen und Messungen von möglichen Mond-Impakten. Im Jahr 2009 beschlossen auch wir zwei Tessiner Astroamateure, Mitglieder der Società Astronomica Ticinese, diesen Lichtblitzen auf die Spur zu kommen.

Für diese spezielle Tätigkeit brauchte es eine neue angemessene Ausrüstung, die dem bestehenden

Instrumentarium angepasst, erprobt und abgestimmt werden musste. Auch die Zusammenarbeit von beiden Observatorien, das von *Stefano Sposetti* in Gnosca und das von *Marco Iten* in Gordola, sollte problemlos funktionieren, Timing ist massgebend. Waren nach vielen Tests alle Schwierigkeiten gelöst, ging es an die Sache, den optimalen Zeitpunkt für die Mondaufnahmen festlegen und hoffen, dass das Wetter mitmacht.

ZEHN JAHRE MONDÜBERWACHUNG

Erfolgreiche Aufzeichnung von Meteoriteneinschlägen auf unserem Erdnachbarn

Beitrag: Marco Iten & Stefano Sposetti

Während zehn Jahren haben zwei Tessiner Astroamateure mögliche Meteoroiden-Einschläge auf dem Mond beobachtet und registriert. In diesem Beitrag blicken sie auf ein besonderes Ereignis zurück und zeigen auf, welches Instrumentarium es für solche Aufzeichnungen braucht.

DIE AUTOREN Stefano Sposetti
<https://sposetti.ch/>
(stefanosposetti@ticino.com)

Marco Iten
<https://www.modellismo.ch/luna.html>
(Mitensa@ticino.com)



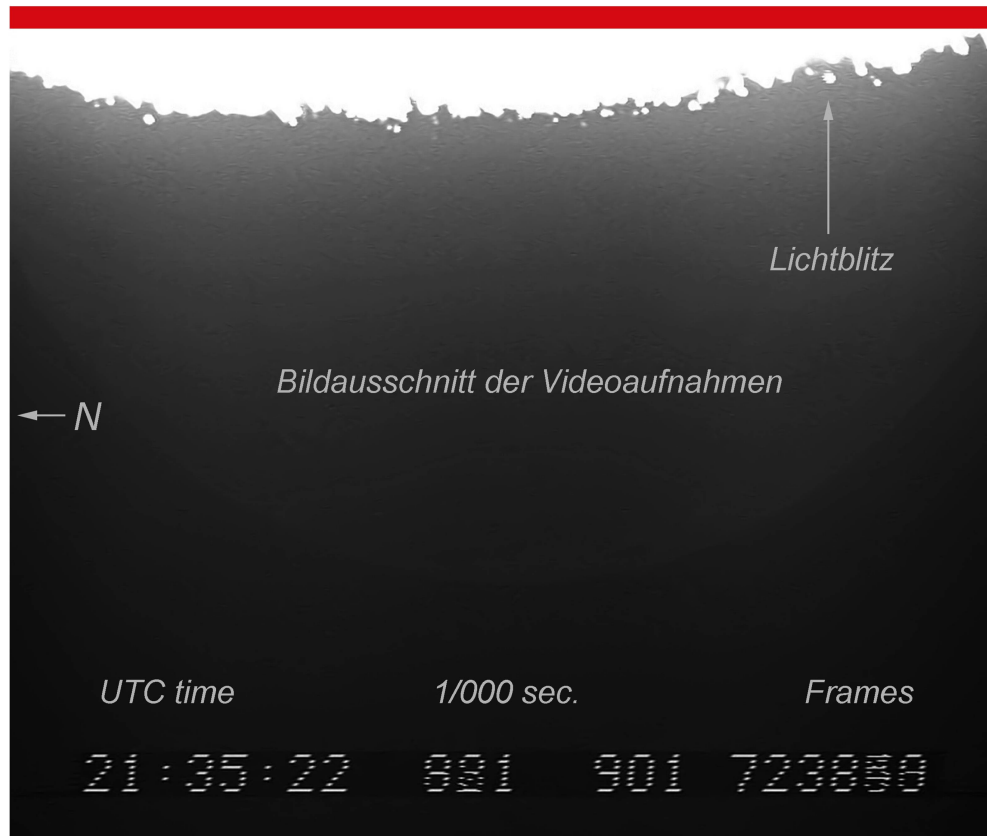


Bild: Einzelbild aus den Videoaufzeichnungen von Marco Iten, mit Ort und UT Zeit des Meteoroideneinschlags.

Bild: Marco Iten

Bis heute investierten die beiden unzählige Stunden in Beobachtungen, Videoaufnahmen und Analysen. Geduld, Konstanz und etwas Glück brachten erfreuliche Resultate. In diesen Aufzeichnungen der dunklen Mondseite haben sie viele, teilweise spektrale Lichterscheinungen ausgewertet.

EINE VON VIELEN BEOBACHTUNGEN SORGTE FÜR GROSSES AUFSEHEN

Im Februar 2015 hatten die beiden Autoren beschlossen, ihre Instrumente in die Mondnacht zu richten. Das Team war eingespielt und hatte in den letzten Jahren viel Erfahrung gesammelt. Es sollten drei Abende ab dem 23. Februar günstig für die Beobachtungen werden: Das Wetter war gut und die Sicht klar, so legten sie los mit den Videoaufnahmen.

Alles funktionierte gut, bis zum letzten Abend, kurz vor Ende der Beobachtungsperiode, als *Marco* Schwierigkeiten bekam, das Teleskop nachzuführen. So musste er am Bildschirm alle Einstellungen im Auge behalten, um Korrekturen und Anpassungen manuell vorzunehmen und gleichzeitig konnte er mögliche Lichtblitze rein visuell wahrnehmen.

In dieser Zeitspanne, etwas über eine Stunde, beobachtete er die dunkle Seite der Mondoberfläche

auf eine anormale Erscheinung. Diese etwas mühsame visuelle Überwachung am Bildschirm hatte schon in früheren Beobachtungen Erfolge gebracht. Auch diesmal gelang es, einige extrem kurze Lichterscheinungen zu erkennen. Sofort wurde bei jeder Sichtung die eingblendete Uhrzeit und die approximative Position auf der Mondscheibe notiert, um sie nach Abschluss der Videobeobachtung wiederzufinden.

DIE ÜBERRASCHUNG

Am späten Abend, der Mond war bereits untergegangen und die Beobachtungen abgeschlossen, hatte *Marco* seine visuell gesichteten Ereignisse in den Videoaufnahmen nachgesehen. Und siehe da: Ein deutlicher Lichtblitz im südlichen Teil des Mondes unmittelbar auf der Licht-/Schattengrenze, der alle Merkmale eines echten Mond-Impaktes aufwies. Es kam noch besser. Nach dem kurzen Aufleuchten blieb ein punktförmiger Nebel sichtbar, der sich schnell ausbreitete. So eine Erscheinung wurde zuvor noch nie beobachtet.

Leider war das Ereignis in den Aufnahmen von *Stefano* nicht zu sehen, da sein Bildausschnitt diese Mondregion nicht einbezogen hatte. Wirklich sehr schade!

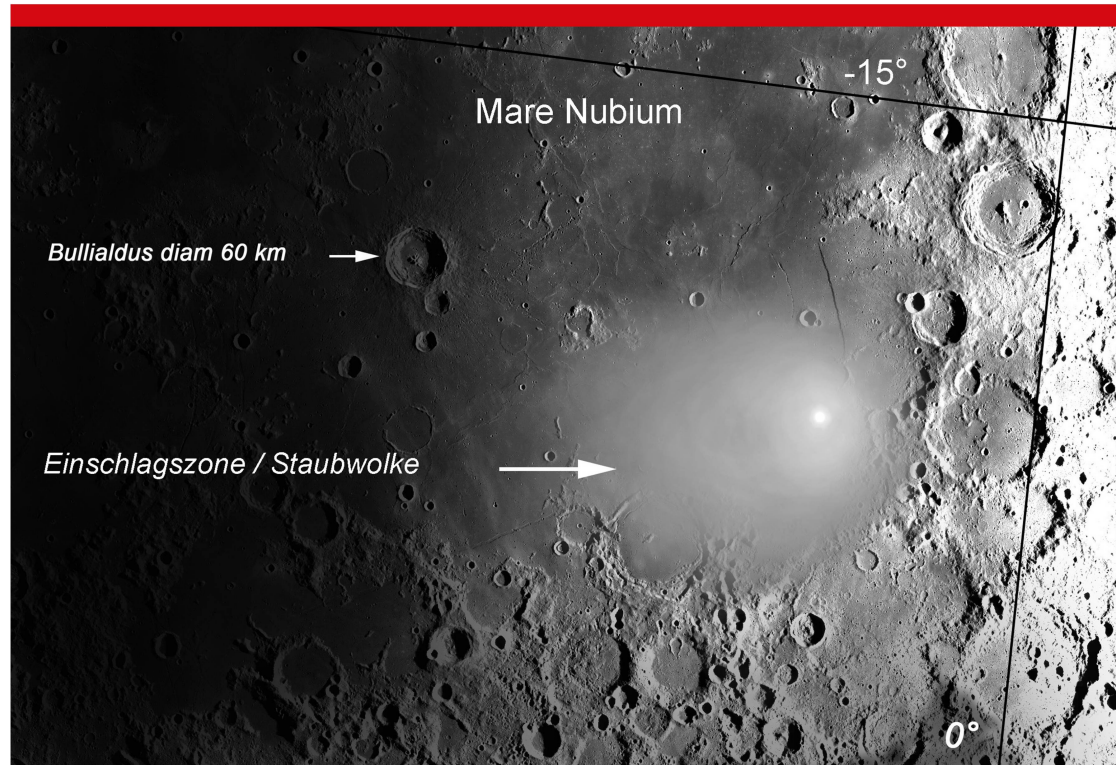


Bild: Virtuelle Darstellung des Einschlags und der Staubwolke aus der Sicht vom Lunar Reconnaissance Orbiter. Die Trajektorie des Meteoriten führte von Nordosten Richtung Südwesten in einem Winkel von 66° und ist ins Mare Nubium genau auf die Licht-/Schattengrenze, unweit der Rupes Recta, eingeschlagen. (Norden ist oben).

Quelle: [https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Mare_Nubium_\(LRO\).png](https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Mare_Nubium_(LRO).png) (bearbeitet von Marco Iten)

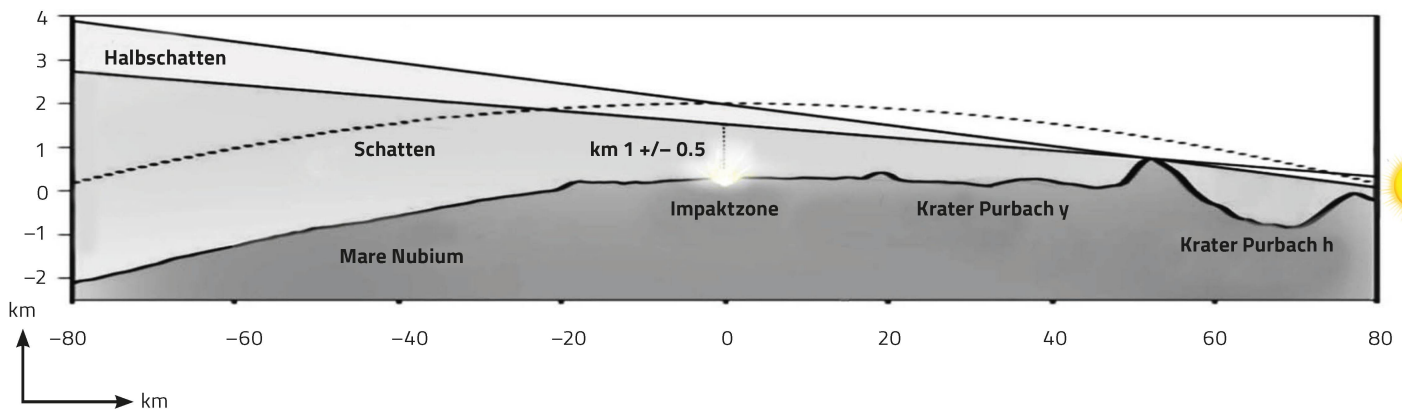


Bild: Die Lichtverhältnisse auf dem Mond während des Aufpralls. Die vom Einschlag erzeugte Staubwolke wird in einer Höhe von ca. 1'000 m durch die Sonne bestrahlt und über dem im Schatten liegenden Grund sichtbar.

Quelle: [2] und [3] (bearbeitet von Marco Iten)

EINZIGARTIGES SPEKTAKEL

Rasch wurde in den anschliessenden gemeinsamen Analysen klar, dass es sich um etwas Neues und absolut Spezielles handelte. Zuvor hatten die beiden Autoren Videoaufnahmen von über zehn Stunden gesichtet; das nachfolgend beschriebene Ereignis sollte das Einzige sein, was die Kameras aufzeichneten.

Die späteren Kontrollen und Berechnungen ergaben, dass am 26. Februar 2015, Urzeit 21:35:23 UT, am Rande des Mare Nubium ein Himmelskörper, vermutlich ein Meteorit, auf der Mondoberfläche eingeschlagen ist. Die vom Einschlag erzeugte Explosion

dauerte einige Zehntelsekunden und der Auswurf an Materie verbreitete sich mit grosser Geschwindigkeit über ein riesiges Gebiet. Zehn Sekunden nach der Explosion hatte eine Wolke von Staub, Gestein und Gas den Durchmesser von ungefähr 80 Kilometern erreicht, bedingt vom Einschlags-Winkel hat sich die Staubwolke 30 Kilometer vom Zentrum verschoben. Das ideale Licht/Schatten Verhältnis in der Aufprall-Zone am Mondterminator und der konzentrierte Beobachtungs-Einsatz hatten es ermöglicht, dieses spektakuläre Ereignis aufzuspüren. Zwei Mondforscher aus den USA bestätigten dieses einmalige Ereignis.

Stefano Sposetti- Marco Iten Switzerland Feb. 26, 2015, Mare Nubium



Bildkomposition: Ein Grössenvergleich mit dem bisher hellsten Lichtblitz, von der NASA 2013 registriert . Vier Jahre später hat die Mondsonde LRO den Einschlagskrater ausfindig gemacht.



Bild: Die Helligkeit des Lichtblitzes beim Einschlag beträgt 5.5^{mag} und ist während 0.4 Sekunden sichtbar. Sofort folgt die Staub/Gas-Wolke, die sich mit hoher Geschwindigkeit über den südlichen Teil des Mare Nubium verbreitet.

Bild: Auszug aus den Original-Videoaufnahmen, bearbeitet durch Iten/Sposetti

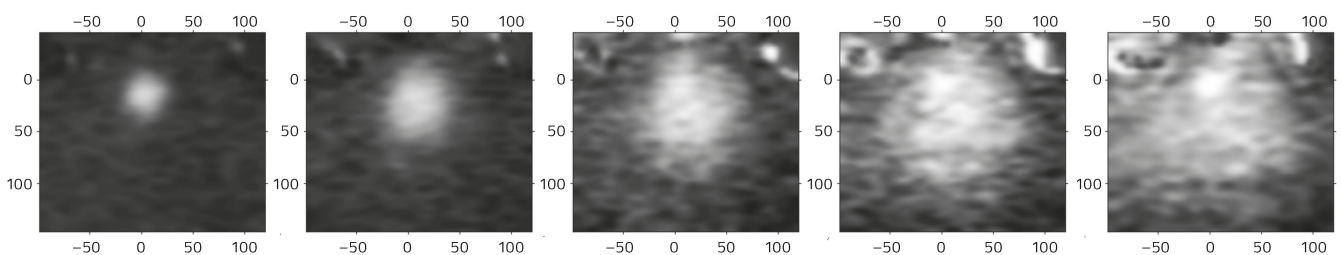


Bild: Sequenz der Expansion der Staubwolke. In knapp einer halben Minute wird ein Durchmesser von über 80 km und eine Höhe über 3'000 Meter erreicht.

Bild: Auszug aus den Original-Videoaufnahmen, bearbeitet durch Iten/Sposetti

nis: *Brian Cudnik*, Prairie A&M University, Texas und *H. Jay Melosh* (†), Purdue University, Indiana, zu finden unter [1].

RUSSISCHE UND UKRAINISCHE FORSCHER HABEN DIESE EINMALIGE BEOBACHTUNG AUF DEM MOND ANALYSIERT

Die Astrophysiker *Yu. I. Velikodsky*, *A. O. Tereshchenko* (National Aviation University, Kyiv, Ukraine) und *A. A. Berezhnoy* (Sternberg Astronomical Institute, Moscow State University, Russia) haben vom gesichteten Ereignis den sehr interessanten und umfangreichen Forschungsbericht «*Detection of impact-produced dust clouds near the lunar terminator*» verfasst, abrufbar unter [2] und [3]. Einen kurzen Auszug finden Sie rechts.

UNENTBEHRICH FÜR EINE ERFOLGREICHE BEOBACHTUNG

Für die Mondbeobachtung eignet sich ein gutes Teleskop mit mittlerer Brennweite. Der gesamte Mond sollte das Bildfeld gut ausfüllen, dazu benötigt man eine motorisierte äquatoriale Montierung und idealerweise eine motorisierte Fokussierung. Sehr wichtig ist die Aufnahme-Kamera, diese sollte einen ultrasensiblen Sensor haben, wie zum Beispiel die Watec 902H2 Ultimate. Ein Time-Insertter, der die Uhrzeit ins Bild einfügt und einen Bild-Digitalisierer gehören ebenfalls zur Ausrüstung. Die Softwares VirtualDub, LunarScan und Nudger sind notwendig für gute Videoaufnahmen, Teleskop-Nachführung und die anschliessenden Analysen. Natürlich braucht es auch einen PC mit einigen GB Speicherkapazität sowie viel Geduld und Nerven...! <

Aufzeichnung eines Meteoriteneinschlags

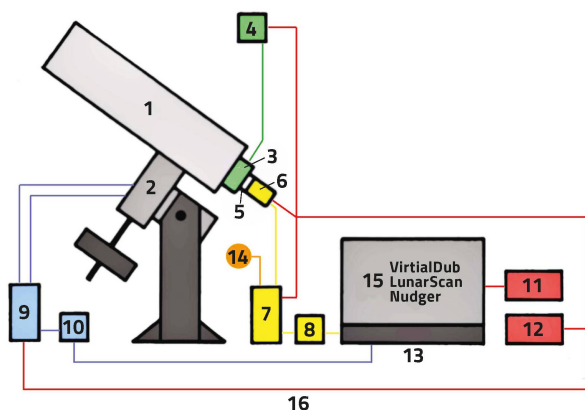
Ein 2 – 24 kg schweres Objekt mit einer Grösse von 12 – 30 cm trifft mit einer Geschwindigkeit von 12 – 27 km/s auf den selenischen Boden und erzeugt einen Krater von 8 – 13 m. Da die Zusammensetzung des einschlagenden Materials und die Morphologie des Bodens in diesem Gebiet unbekannt sind, ist die Unsicherheit der Werte gross. Das durch den Aufprall emittierte Licht erreicht +5.5^m und ein zweites, schwächeres und breiteres Leuchten bleibt lange Zeit auf dem Sensor der aufnehmenden Videokamera sichtbar.

Zu dieser Zeit an diesem Tag ist die Gegend in Dunkelheit getaucht, die Sonne steht aber gerade hinter den Kraterreliefs am Horizont. Ihr Streiflicht befindet sich in einer Höhe von 1 km über der Vertikalen der Einschlagstelle. In wenigen Augenblicken bietet sich genau in diesem Moment ein beeindruckendes Spektakel. Der gewaltige Einschlag eines interstellaren Objekts schleudert eine grosse Masse an Material in den Himmel, das in einer Vielzahl von festen Partikeln zerstreut ist, die durch das Sonnenlicht sichtbar werden. Die leuchtende Wolke aus mikroskopisch kleinen Regolithfragmenten (mit einer Gesamtmasse von 60 bis 720 kg) dehnt sich aus und steigt in der atmosphärenfreien Umgebung schnell auf. Mit einer Geschwindigkeit von 3 km/s dringt er schnell über mehrere Dutzend Kilometer in die Umgebung ein und verdunkelt seine Helligkeit. Eine zweite, konzentriertere Leuchtwolke, die aus Tröpfchen geschmolzenen Materials besteht, das schnell fest wird, bleibt für längere Zeit über der Einschlagstelle lokalisiert. Sie breitet sich mit einer Geschwindigkeit von 100 m/s aus und verblasst langsamer als die erste. Die Gesamtdauer des Phänomens erstreckt sich über einige Minuten. Stunden später beleuchtet die Sonne die vom Meteoriten getroffene Stelle, und alles wird still.

(Auszug aus: «*Detection of impact-produced dust clouds near the lunar terminator*»)

LINKS & LITERATUR

- [1] <http://www.alpo-astronomy.org/lunarupload/lunimpacts.htm> (Zu finden unter 2015)
- [2] <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S003206331830357X?via%3Dihub>
- [3] <https://www.modellismo.ch/files/JETL2018Vol108No6-356-29-.pdf>



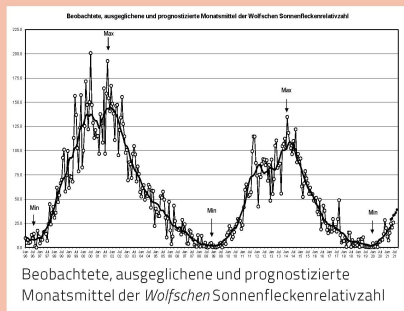
- | | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| 1 Teleskop f/ 6 –7 | 9 Steuerung Montierung |
| 2 Montierung motorisiert | 10 Autoguiding |
| 3 Motorfokus | 11 PC Stromversorgung |
| 4 Fokus Steuerung | 12 Stromversorgung 12V DC |
| 5 Korrekturlinse | 13 PC (Minimum 500 GB) |
| 6 Videokamera Watec 902HD | 14 Garmin GPS Time Insertter |
| 7 Time Insertter OSD | 15 Nötige Software |
| 8 Videograbber | 16 Diverse Kabel und Verbindungen |

Bild: Konfiguration des Instrumentariums für die Mondüberwachung, Aufzeichnung und Analyse.

Grafik: Marco Iten

Swiss Wolf Numbers 2021

Marcel Bissegger, Gasse 52, CH-2553 Safnern



Juli 2021 Mittel: 33.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
58	56	56	41	55	39	14	0	12	14
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
25	20	12	28	11	35	41	49	42	47
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
73	81	60	28	35	20	11	5	0	0

August 2021 Mittel: 21.0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	15	17	21	25	4	0	0	8	1
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
20	10	10	22	22	16	14	14	22	16
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
13	20	16	17	37	44	66	75	47	42

September 2021 Mittel: 55.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
36	28	24	74	78	86	81	97	100	97
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
75	56	34	22	15	0	0	0	11	16
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
74	76	75	57	58	43	41	41	50	49

7/2021	Name	Instrument	Beob.
	Barnes H.	Refr 76	13
	Bissegger M.	Refr 100	3
	Ekatotdramis S.	Refr 120	6
	Erzinger T.	Refr 90	18
	Friedli T.	Refr 40	10
	Friedli T.	Refr 80	10
	Früh M.	Refr 300	18
	Käser J.	Refr 100	19
	Meister S.	Refr 125	20
	Meister S.	Refr 140	4
	Menet M.	Refr 102	2
	Schenker J.	Refr 120	5
	Trefzger C.	Refr 125	2
	Weiss P.	Refr 82	13
	Zutter U.	Refr 90	26

8/2021	Name	Instrument	Beob.
	Barnes H.	Refr 76	8
	Bissegger M.	Refr 100	6
	Ekatotdramis S.	Refr 120	6
	Enderli P.	Refr 102	7
	Erzinger T.	Refr 90	17
	Friedli T.	Refr 40	8
	Friedli T.	Refr 80	8
	Früh M.	Refr 300	17
	Käser J.	Refr 100	17
	Meister S.	Refr 125	22
	Meister S.	Refr 140	1
	Menet M.	Refr 102	1
	Mutti M.	Refr 80	3
	Schenker J.	Refr 120	1
	SIDC S.	SIDC 1	2
	Weiss P.	Refr 82	17
	Zutter U.	Refr 90	24

9/2021	Name	Instrument	Beob.
	Barnes H.	Refr 76	9
	Bissegger M.	Refr 100	4
	Ekatotdramis S.	Refr 120	8
	Enderli P.	Refr 102	2
	Erzinger T.	Refr 90	13
	Friedli T.	Refr 40	9
	Friedli T.	Refr 80	9
	Früh M.	Refr 300	21
	Käser J.	Refr 100	21
	Meister S.	Refr 125	11
	Meister S.	Refr 140	2
	Menet M.	Refr 102	3
	Mutti M.	Refr 80	1
	Schenker J.	Refr 120	4
	SIDC S.	SIDC 1	3
	Trefzger C.	Refr 125	3
	Weiss P.	Refr 82	22
	Zutter U.	Refr 90	19

Swiss Occultation Numbers 2021

Fachgruppe Sternbedeckungen SOTAS (www.occultations.ch)

Juli, August & September 2021			07/21	08/21	09/21	Positive Ereignisse				
Beobachter	Lage	ID	+	-	+	-	Asteroiden	Datum	Bed. Stern	Obs.
Meister / Schweizer	Bülach	BUE	1	6	1	1	(2978) Roudebush (1437) Diomedes	05.07. 20.08.	UCAC4 324-138657 UCAC4 657-025602	0+ 0+ 0-
Gualdoni C.	Como	COM				1				0-
Manna A.	Cugnasco	CUG			1	1				0-
Sposetti St.	Gnosca	GNO	1	3	2		(2147) Kharadze (219) Thusnelda (489) Comacina	07.08. 15.08. 31.08.	UCAC4 527-015350 UCAC4 534-005836 UCAC4 415-135696	0+ 0+ 0+ 0+
Ossola A.	Muzzano	MUZ			1	1	(49) Pales	22.08.	UCAC4 567-035481	0+ 0-
Käser J. / Schenker J.	Schafmatt	SCH	1			1	(803) Picka	21.09.	UCAC4 547-002608	0+ 0-
Schweizer A.	Wettswil	WET								0-
Englmaier P.	Zürich-Nord	ZHN				1				0-
Alle Stationen			1	7	5	5				1

**Visuell beobachten
mit universellen
Teleskopen**



Astro-Optik von Bergen

GmbH

www.fernrohr.ch

**Im Universum findet sich
viel Besonderes - bei uns
ebenfalls!
Universelle Instrumente -
wir beraten Sie gerne!**

**Erfahrung in Astrofotografie
mit CCD + CMOS-Kameras**

