

# Dynamische Untersuchung einiger Meteoriteneinschläge auf dem Monde

Autor(en): **Rapp, K.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): - **(1951)**

Heft 30

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-900489>

## **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.

## Dynamische Untersuchung einiger Meteoriteneinschläge auf dem Monde

Von K. RAPP, Ing., Locarno-Monti

Wohl ist es heute ein überwundener Standpunkt, die Entstehung des ganzen Mondantlitzes mit seinen vielen Ringgebirgen ganz allgemein dem Einschlag von Meteoriten zuzuschreiben, wie dies vor ca. 60 Jahren von Asterios, Meydenbauer und Martens versucht worden war. Der heute von den Astrophysikern verfochtene Aufschmelzungs- und Entgasungsvorgang aus dem Mondinnern hat zu viele Gründe für sich, dass diese Erklärung vorerst wohl als die beste gelten kann. Zudem glaubt Dr. Günther, durch Messung des Polarisationswinkels zu  $33^{\circ}17'$  bei den sog. Meeren nachweisen zu können, dass zumindest diese grossen Flächen einen erstarrten Schmelzfluss aus Obsidian (schwarz) und Vitrophyr (grünlich) darstellen.

Der dauernde Meteoritenhagel, dem Sonne und Planeten samt ihren Monden noch heute ausgesetzt sind, könnte in früheren Epochen gelegentlich einer Katastrophe sehr gross gewesen sein. Dann aber müsste der luft- und wasserlose Mond solche Einschlags Spuren runenhaft bewahrt haben, während die noch halbflüssige Erdkruste alle Meteoriten einfach verschluckt hätte. Die senkrechten Aufschläge wären die scheinbar regellos auf dem Mond verteilten weissen Krater<sup>1)</sup>. Tangential auftreffende Meteoriten müssten Strichspuren hinterlassen haben, die alle in gleicher Richtung verlaufen.

Beim Durchsuchen des grossen Mondatlas von Loewy und Pui-seux und des Atlas von Krieger fand ich drei verschieden lange Strichspuren, teilweise sogar die «Geschossreste». Ferner zeigt eine Skizze in «Der Mond» von Dr. M. W. Meyer (Kosmos), S. 56, eine zwar ohne diese Absicht gezeichnete, aber sehr deutliche Einschlagsszenerie bei Hyginus.

Alle vier «Geschosse» liefen von SW nach NE, haben ganz verschiedene Charakteristik und ergeben bei relativer Nachrechnung der Formänderung (Hobelarbeit, Aufschmelzung und Endstoss) eine relativ gleiche Einschlaggeschwindigkeit, nämlich  $1013 \text{ m/sec} \pm 3\%$ . Dies gilt für die nachfolgenden drei ersten Beispiele. Der letzte Fall (Hyginus) konnte infolge Fehlens eines guten photographischen Bildes nicht nachgerechnet werden, er ist aber so interessant, dass sich eine Beschreibung dieses Aufsturzes wohl lohnt. Alle vier Fälle konnte ich zudem mit meinem Merz-5-Zöller deutlich identifizieren. Und nun zu den einzelnen Schürfspuren selbst, wobei sich die in den Figuren eingetragenen Zahlen auf einen gemeinsamen Relativ-Maßstab beziehen, abhängig vom jeweiligen Durchmesser des Mondbildes (2 m, 1.63 m und 2.59 m). Die Gesichtspunkte für den Rechnungsgang waren:

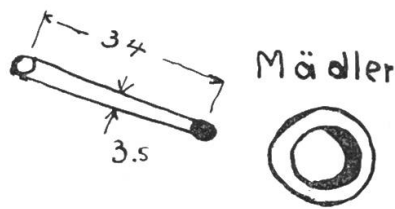


Fig. 1

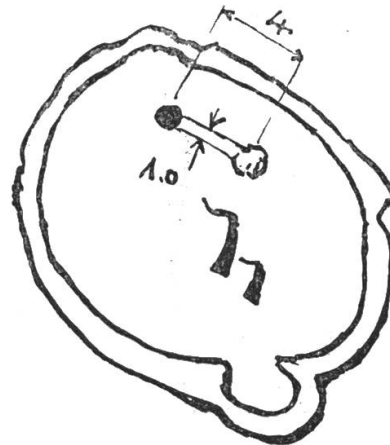


Fig. 2

Fig. 1 *Schürfspur bei Mädler*, Länge 59 km, nach Loewy und Pui-  
seux, Plan LXIII, Mondalter = ca. 7<sup>d</sup>.

Einfache Furche mit Anfangs- und Endpunkt.

(A<sub>1</sub>) ohne Endstoss, ohne Aufschmelzung.

$v = 985$  m/sec.

Fig. 2 *Schürfspur im Kraterboden des Gassendi* nach Kriegers  
Mondatlas, Länge 33 km, Mondalter = 11,15<sup>d</sup>.

Reihenfolge: Einschlag — Furche — Kugel mit Aufschmel-  
zung am Ende der Spur.

(A<sub>1</sub> + A<sub>2</sub> + A<sub>3</sub>);  $v = 1044$  m/sec.

Formänderungsarbeit	A <sub>1</sub> mkg
Endstoss	A <sub>2</sub> mkg
Transformierte Aufschmelzwärme	A <sub>3</sub> mkg

$$A_1 + A_2 + A_3 = \Sigma A \text{ mkg}$$

M = Masse des Meteoriten

v = Einschlaggeschwindigkeit

$$\text{Dann wird } \Sigma A = \frac{M v^2}{2}$$

$$v = \sqrt{\frac{2}{M} \cdot \Sigma A} \text{ m/sec}$$

#### Rekonstruktion des Aufsturzes bei Hyginus:

Ein halbkugelförmiger Meteorit schlug dicht südlich Hyginus ein, hobelte das Tal T aus, warf hierauf das weiche Material zu einem Spahn aufgerollt als «Schneckenberg» beiseite, überschlug sich und drang von neuem in den Mondboden ein. Der Boden wurde hornförmig aufgeschmolzen und zerspalten an der Stelle, wo das «Geschoss» stecken blieb. Letzteres ist als Halbkugel sichtbar. Bei diesem starken Aufprall könnte die Mondkruste geborsten sein (Hyginus-Rillen!).

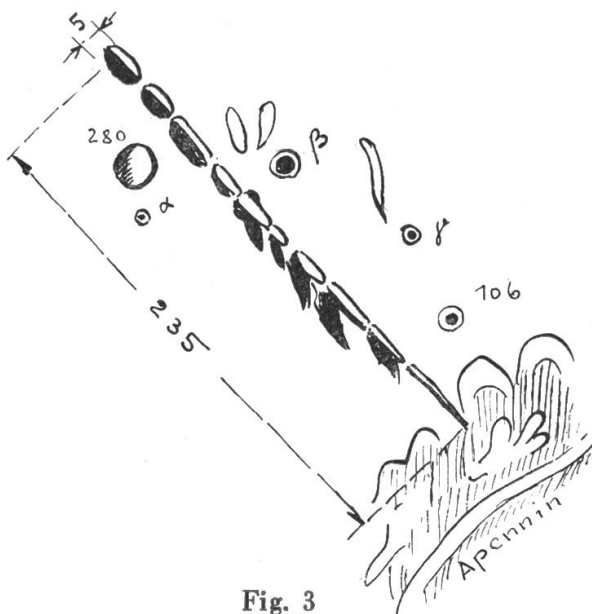


Fig. 3

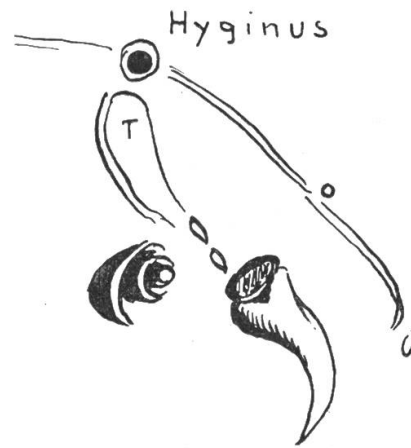


Fig. 4

Fig. 3 *Sehr lange Schürfspur (Länge 315 km), reichend von Manilius (280) westl. der Spur, bis Conon (106) östl. der Spur.* Nach Loewy und Puisseux. Plan XLVII. Mondalter = 8.0<sup>d</sup>. Spur anfangs breit, Ende schmal. Das «Geschoss» nützte sich also auf der langen Bahn ab und verlor sich spurlos an den Randbergen des Apennin. (A<sub>1</sub>).  $v = 1012$  m/sec. Kein Endstoss, keine Aufschmelzung.

Fig. 4 *Spuren südlich Hyginus, nach Skizze aus «Der Mond», Dr. M. W. Meyer, S. 56, Mondalter = 7.3<sup>d</sup>.*

Die günstigsten Mondalter sind bei den Figuren angegeben, damit der Leser in der Lage ist, mit seinem Instrument das Gesagte selbst nachzuprüfen.

Anmerkung: Der relativen Berechnung wurde zugrunde gelegt:

1. Wärmehalt der bei 750 ° C verflüssigten Hochofenschlacke = 200 WE pro kg.  
Das mechanische Wärmeäquivalent pro kg der aufgeschmolzenen Materie ist also:  $427 \times 200 = 85\,400$  mkg.
2. Spez. Gewicht des Mondbodens  $\gamma = 3$  (kg pro Liter).
3. Zerspahnungswiderstand  $2 \cdot 10^7$  kg pro m<sup>2</sup>.

<sup>1)</sup> **Nachwort:** In einer Arbeit über das Phänomen der «weissen Krater» («Die Sterne» 1943, Heft 11/12) veröffentlichte H. I. Gramatzki eine «Mondkarte der weissen Krater». Auf dieser Karte sind acht von SW nach NE verlaufende Regionen erkennbar, in denen sich diese Gebilde besonders stark anhäufen, nämlich:

1. Region: von K (Heinzel) über Hippalus nach Flamsteed.
2. Region: von B (Cichus) über Euclides nach A Milichius).
3. Region: von A (Thebit) über Gambart nach Pytheas.
4. Region: von Hind über Bode nach Beer-Feuillet.
5. Region: von A-N (Nicolai) über A (Abenezra) nach A (Airy).
6. Region: von R (Rabbi Levy) über Silberschlag nach Manilius.
7. Region: von Ross über Moltke nach Linné.
8. Region: von Bellot über Cauchy nach A (bei Eudoxus).