

**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
**Herausgeber:** Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
**Band:** 29 (1971)  
**Heft:** 127

**Artikel:** Der Komet TOBA, 1971 a  
**Autor:** Kleine, Th.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-899938>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 09.02.2026

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

Laut Definition

$$\Delta t = EZ - UT$$

ist zur Berechnung von  $\Delta t$  die Kenntnis der Weltzeit notwendig, was hingegen auf grundsätzliche Schwierigkeiten stösst. Mit Hilfe sehr genauer Uhren (Caesiumuhren) und exakter Breitenbeobachtungen findet man, dass erstens die Dauer einer siderischen Erdrotation beeinflusst wird durch die CHANDLERSche Polschwankung (die eigentliche Präzession der Erde nach der Theorie des schweren Kreisels) und durch teils unregelmässige, teils periodische (jahreszeitliche) Schwankungen der Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde. Auf die physikalischen Ursachen kann hier im einzelnen nicht eingegangen werden. Erwähnt werden soll, dass die Erduhr Ende Mai um 0<sup>s</sup>,06 nachgeht, während sie Ende Oktober etwa 0<sup>s</sup>,05 vorgeht. Diese Werte sind allerdings nicht in jedem Jahr gleich und wurden schon mit Hilfe von Quarzuhren bestimmt.

Heute gelingt es, unter Verwendung moderner Geräte wie Caesium-Uhren und photographischer Zenitteleskope die Zeitbestimmung sehr genau durchzuführen. Nach J. LARINK überschreitet der mittlere Fehler im Laufe einer Nacht den Wert  $\pm 0^s,006$  kaum. Mit Hilfe dieser Einrichtungen ist es möglich, die Weltzeit (UT) stets zu korrigieren. Es stehen daher heute drei Weltzeiten in Gebrauch:

- UT 0 = Stundenwinkel der mittleren Sonne + 12 für den Meridian von Greenwich = Mittlere Zeit Greenwich gezählt von Mitternacht.
- UT 1 = UT 0 verbessert für die Polschwankung.
- UT 2 = UT 1 verbessert für die extrapolierte jahreszeitliche Schwankung der Erdrotation.

Die Ephemeridenzeit wird nun definiert zu

$$EZ = UT 2 + \Delta t,$$

wobei einer Bestimmung von  $\Delta t$  nichts mehr im Wege steht.

Nach S. JONES erhält man für  $\Delta t$ :

$$\Delta t = +24^s,349 + 72^s,316.T + 29^s,949.T^2 + 1,8214 B''/1''.$$

T – Zeit in Julianischen Jahrhunderten, die seit 1900 Januar 0,5 UT verflossen ist.

B – Konstante: berücksichtigt die Fluktuationen der Erdrotation.

Den extrapolierten Wert für  $\Delta t$  findet man für jedes Jahr in den Jahrbüchern angegeben. Für 1967,5 ist  $\Delta t = +37^s$ . Die genaue Bestimmung von  $\Delta t$  kann, wie leicht einzusehen, erst im Nachhinein aufgrund exakter Beobachtungen erfolgen.

Seit 1955 wird die Frequenz 9 192 631 770 Hz der Caesiumlinie  $\lambda 3,26125$  cm als Mass für die Ephemeridensekunde verwendet. Sie ist damit nicht mehr astronomisch sondern physikalisch definiert. Seit der 12. Generalversammlung für Mass und Gewicht im Oktober 1964 wird diese Frequenz für alle physikalischen Zeitmessungen als Mass benutzt. Die rein astronomisch abgeleitete Korrektur  $\Delta t$  weicht bisher nur um Geringes von dem mit Hilfe der Caesium-Uhr bestimmten  $\Delta t$  ab. Die Abweichung liegt in der Grössenordnung von  $\pm 0,2$  Sekunden, was einer Unsicherheit des Mondortes um  $\pm 0'',1$  entspricht. Dies liegt gerade an der Grenze der Beobachtungsgenauigkeit. Für die bürgerliche Zeitrechnung und die meisten astronomischen Bereiche genügt allerdings die Weltzeit 0 bei weitem und wird auch fernerhin verwendet.

*Adresse des Verfassers:* Dr. HANS-ULRICH KELLER, Sternwarte und Planetarium der Stadt Bochum, Castroper Strasse 67, D 4630 Bochum, B.R.D.

## Der Komet TOBA, 1971 a

VON TH. KLEINE, Stade

Am 7. März 1971 entdeckte der Japaner TOBA den ersten Kometen dieses Jahres im westlichen Teil des Pegasus am Morgenhimmel als ein Objekt 10. Grösse<sup>1)</sup>. Die ersten Bahnberechnungen ergaben, dass dieser Komet sein Perihel am 17. April 1971 in einem Sonnenabstand von 1.23 AE durchlaufen würde, während seine kleinste Erddistanz mit 0.72 AE am 9. Juni 1971 zu erwarten war<sup>1)</sup>. Zu diesem Zeitpunkt war indessen seine Sichtbarkeit auf die Südhalbkugel beschränkt.

Im folgenden soll am Beispiel dieses Kometen auf die Probleme seiner Beobachtungen und deren Aus-

wertungen eingegangen werden. Die Daten sind dem Zirkular der ALPO Comets Section<sup>2)</sup> vom 26. Juli 1971 entnommen; die 57 visuellen Schätzungen von 9 Beobachtern sind durch 7 Aufnahmen des Verfassers mit einem Teleobjektiv von 240 mm Brennweite auf Kodak Recording 2475-Film ergänzt, die nach Beseitigung eines systematischen Fehlers von  $+0.1^m$  eine gute Übereinstimmung mit den Beobachtungen zeigen.

Es sei jedoch auf die Fehlermöglichkeiten bei der *Helligkeitsbestimmung* derartiger Objekte hingewiesen. Bekanntlich gilt für flächenhafte Objekte die Abhän-

gigkeit vom Öffnungsverhältnis, während für punktförmige Objekte nur der Öffnungsdurchmesser zählt. Ein kleineres, aber lichtstärkeres Instrument wird daher bei einem flächenhaften Objekt, also bei einem Kometen, eine grössere Helligkeit ergeben als ein grösseres Instrument geringeren Öffnungsverhältnisses. So erklärt es sich, dass derselbe Beobachter zur selben Zeit die Helligkeit von TOBA mit einem Dreizöller zu  $10.7^m$ , mit einem  $12\frac{1}{2}$ -Zöller aber zu  $11.8^m$  bestimmte. Da nicht bekannt war, ob diese Werte (oder einer von ihnen) bereits reduziert worden waren, wurde auf eine Reduktion verzichtet.

Bei *photographischen Beobachtungen* spielen auch die Eigenschaften der verwendeten Emulsion (die Farbsensibilisierung und bei längeren Expositionszeiten der Wert des SCHWARZSCHILD-Exponenten) eine Rolle.

Wesentlich ist weiter, auf welche *Vergleichssterne* bezogen wird, und welcher Sternkatalog Verwendung findet. Beispielsweise beträgt die Differenz der Helligkeitsangaben des SAO-Kataloges und der AAVSO-Sequenzen ungefähr  $0.5^m$ .

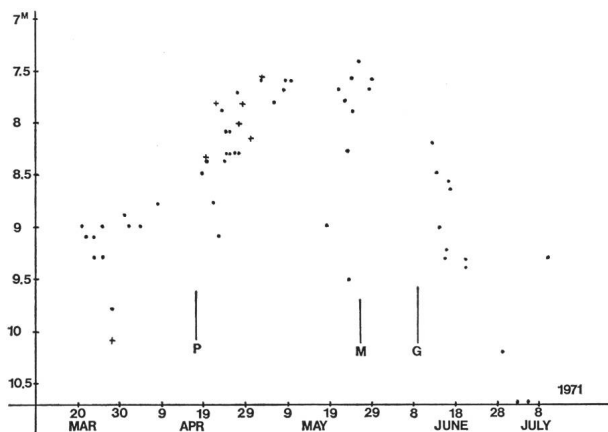


Fig. 1. Der nicht reduzierte zeitliche Helligkeitsverlauf von TOBA, März bis Juli 1971. Es bedeuten darin: P = Periheldurchgang M = maximale Helligkeit; G = grösste Erddistanz; o = visuelle Beobachtungen; + = photographische Beobachtungen des Verfassers.

keitsabnahme nach dem 26. Mai 1971 wirkte sich die zunehmende Distanz von der Sonne aus, die nicht mehr durch eine Abnahme der Erddistanz zu kompensieren war.

Die *Auswertung des Beobachtungsmaterials* erfolgte mit Hilfe der Grössen  $m_0$  und  $r$ , die in der Gleichung  $m = m_0 + 5 \log A + 2.5 n \log r$  eine Beziehung zwischen dem jeweiligen Kometen-Bahnpunkt und seiner zu erwartenden Helligkeit angeben.  $m_0$  ist dabei die angenommene Kometen-Helligkeit im Abstand von 1 AE sowohl von der Sonne, als auch der Erde.  $n$  ist die Masszahl für die laufende Neuerzeugung von leuchtenden Gasen durch den Kometen, d.h. die Kometen-Tätigkeits-Kennzahl nach RICHTER<sup>3)</sup>.

Hierzu sei angemerkt, dass es heute als erwiesen gelten kann, dass die Sonnenaktivität und der Sonnen-

Während die *Extinktion* alle gleichfarbigen Objekte um die gleiche Zahl von Grössenklassen schwächt, gehen bei aufgehelltem Himmel diffuse Objekte schneller verloren. Diesem Umstand kann bei photographischen Beobachtungen nur durch eine steile Gradation des Filmmaterials bis zu einem gewissen Grade begegnet werden. Diese Verhältnisse spielten bei der Beobachtung und Aufnahme von TOBA in unseren Breiten eine ziemlich grosse Rolle, da seine Höhe ü. H. im Mai nur  $15^\circ$  betrug (während er in südlichen Breiten hoch am Himmel stand).

Fig. 1 zeigt den *zeitlichen Helligkeitsverlauf* von TOBA, wie er ohne Reduktionen festzustellen war. Auf einen langsamen Anstieg der Helligkeit bis zum grössten Wert von  $7.4^m$  am 26. Mai 1971 folgte ein relativ steiler Abfall. Der Anstieg vor dem Perihel ist eine Folge der Abnahme der Sonnen- und Erddistanz, der weitere Anstieg nach dem Perihel eine Folge der weiter abnehmenden Erddistanz bei nur geringer Zunahme des Abstandes von der Sonne. In der Hellig-

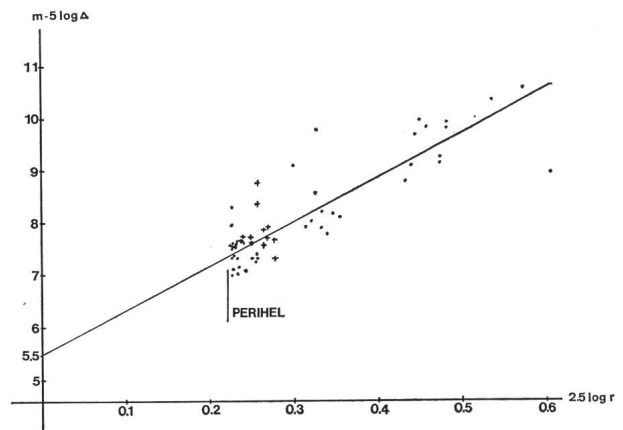


Fig. 2. Die mit der Gleichung  $m = m_0 + 5 \log A + 2.5 n \log r$  ausgewerteten Beobachtungen von TOBA. Es bedeuten darin: + = Werte vor dem Perihel; o = Werte nach dem Perihel.

wind einen erheblichen Einfluss auf die Kometen-Tätigkeit haben können.

Fig. 2 zeigt die Auswertung des Beobachtungsmaterials mittels der erwähnten Gleichung. Die Gerade schneidet die Ordinatenachse beim Wert  $5.5^m$  und die Steigung  $n$  in der Geraden ergab sich = 8. Ordinate und Abszisse sind im Verhältnis 1:16 gezeichnet.

Der  $m_0$  Wert ist mit  $5.5^m$  unerwartet gross im Vergleich mit den Werten für die Kometen HALLEY und BENNETT, deren  $m_0$  etwa  $7.0^m$  beträgt. Er ist aber innerhalb der Fehlergrenzen dem Wert des Kometen ABE = 1970 g sehr ähnlich, für den der Verfasser aus über 250 Beobachtungen  $m_0$  zu  $5.3^m$  gefunden hatte.

Im Vergleich damit zeigen die meisten periodischen Kometen nur  $m_0$ -Werte zwischen  $9^m$  und  $13^m$ .

Der  $n$ -Wert = 8 liegt merklich über dem Durchschnitt von 3–5 und ist daher ein seltener Befund. Der Verfasser möchte aus den bestimmten Werten die folgende Erklärung ableiten:

Nach BEYER<sup>4)</sup> hängt die Helligkeit eines Kometen entscheidend von seiner heliographischen Breite ab; so zeigte der Komet 1548 a eine starke Helligkeitsabnahme auf Grund des rapiden Anwachsens seiner heliographischen Breite. Bei TOBA nahm aber nach dem Periheldurchgang die heliographische Breite schnell ab, so dass die Lage der Geraden in Fig. 2 von der Zeit nach dem Perihel entscheidend beeinflusst wird.

Eine Korrelation zwischen der Kometen-Helligkeit und der Sonnenaktivität konnte indessen auf Grund der geringen Zahl von Beobachtungen nicht erwiesen werden.

Dagegen lässt sich ein Zusammenhang zwischen dem am 19. April 1971 aufgetretenen Typ I-Ionenschweif und dem um das gleiche Datum festgestellten Sonnenflecken-Maximum mit Relativzahlen bis 130 vermuten<sup>5)</sup>.

Die Länge des Schweifs von TOBA betrug knapp  $1^\circ$  bei einer grössten Breite von  $5'$ . Der Koma-Durchmesser wurde Ende April 1971 auf  $4'$  geschätzt. Weitere Einzelheiten waren nicht mit Sicherheit feststellbar. Zur Umrechnung der scheinbaren in die wahren Grössen wurde die Formel von MICHAEL McCANTS<sup>6)</sup> benutzt:

$$L = \frac{\text{scheinbare Grösse in } ^\circ \times 0.017 \times \Delta}{\sqrt{1 - \frac{(r^2 + \Delta^2 - 1)^2}{(2 r \Delta)^2}}}$$

worin  $L$ ,  $r$  und  $\Delta$  in AE einzusetzen sind. Damit wurde eine Schweiflänge von ca.  $6 \cdot 10^6$  km und ein Koma-Durchmesser von  $4 \cdot 10^5$  km berechnet. Vergleichsweise fand JÄGERMANN<sup>4)</sup> für den ENCKESchen Kometen bei gleicher Sonnendistanz sehr ähnliche Werte, obschon dessen  $m_0$ -Wert um 6 Grössenklassen kleiner als jener von TOBA war.

Es sei bemerkt, dass die Unsicherheiten in der Beschreibung von Kometen durch eine grosse Anzahl von Beobachtungsdaten innerhalb tragbarer Grenzen gehalten werden können. Freunde dieser auffallenden und schönen Himmelserscheinungen sind eingeladen, mit dem Verfasser bei der Beobachtung weiterer Kometen zusammenzuarbeiten.

#### Literatur:

- 1) IAU-Zirkulare 2311, 2313, 2314 und 2324.
- 2) ALPO-Zirkular vom 26. 7. 1971.
- 3) N. B. RICHTER, Statistik und Physik der Kometen. Ambrosius Barth, Leipzig 1954.
- 4) K. WURM, Die Kometen. Springer, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1954.
- 5) Sky and Telescope 41, No. 6 (Juni 1971).
- 6) The Strolling Astronomer 23, No. 1–2 (Mai 1971).

Adresse des Verfassers: THOMAS KLEINE, Am Erlenteich 14, D 2160 Stade (BRD).

## Neue Beobachtungsstation für Satelliten in Berlin

VON RAINER LUKAS, WILHELM FOERSTER-Sternwarte, Berlin

Dicht neben der WILHELM FOERSTER-Sternwarte auf dem Insulaner steht seit dem Herbst 1969 als unscheinbares Kuppelgebäude die *Station zur photographischen Verfolgung künstlicher Erdsatelliten* der Technischen Universität Berlin.

Im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Geodäsie werden heute die Messungen mittels Satelliten bevorzugt, wobei an die Genauigkeit der Messsysteme hohe Anforderungen gestellt werden. Hierfür wurde von der Firma Carl Zeiss in Oberkochen das Ballistische Messkammer-system BMK 46/18 – 1:2 mit der Mess- und Steuereinheit ZMS 2 entwickelt, deren Finanzierung aus Mitteln der Stiftung Volkswagenwerk und der Technischen Universität Berlin erfolgte.

Die Kamera ruht auf einem fast 7 m hohen Betonblock mit quadratischer Grundfläche. Ihre Steuerung erfolgt aus einem Raum im Erdgeschoss. Die Station selbst liegt günstig im Mittelpunkt von Berlin. Weitflächige Grünanlagen auf dem Insulaner tragen dazu

bei, dass sich das Grosstadtlicht nicht sehr störend bemerkbar macht.

Die Ballistische Messkammer BMK ist mit einem neu entwickelten Spezialobjektiv Astro-Topar  $f = 463$  mm,  $R = 1:2$  ausgerüstet, dessen Bildwinkel  $30^\circ$  beträgt und dessen Verzeichnungsfehler so klein gehalten werden konnte, dass er von blossen Auge nicht wahrnehmbar ist.

Die Messkammer ist parallaktisch montiert und kann daher auch für astronomische Zwecke verwendet werden. Der Nachführfehler in Rektaszension beträgt nur  $0.5''/h$ , ist also verschwindend klein. Nach der Untersuchung des Verfassers an Probeaufnahmen vom September 1970 wird bei 20 min Belichtungszeit in der Bildmitte die Sterngrösse  $14.1^m$  erreicht.

Für die Photographie von Satelliten ist jedoch neben der Güte der Optik vor allem ein präzise arbeitendes Verschlussystem wichtig, das die zeitliche Definition der Belichtungen exakt garantiert.