

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 55 (1997)
Heft: 281

Artikel: Wo steckt Komet Tabur? (Teil 3)
Autor: Tarnutzer, Andreas
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-898676>

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: 01.04.2025

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

Wo steckt Komet Tabur? (Teil 3)

ANDREAS TARNUTZER

In den zwei vorherigen Folgen [10] haben wir die jeweiligen Koordinaten Rektaszension und Deklination des Kometen an Hand von Fotografien berechnet und daraus die Bahnelemente bestimmt. Nun wollen wir seine Stellung am Himmel zu jedem beliebigen Moment kennen. Dazu dient die Ephemeridenrechnung.

Ausarbeitung von Ephemeriden

Die Berechnung der Stellung eines Kometen (oder Planeten) am Himmel zu einem bestimmten Zeitpunkt ist die Umkehrung der Bestimmung der Bahnelemente, und es werden im Prinzip die selben Formeln angewendet. Die Berechnung ist aber insofern einfacher, als man für die gewünschten Zeitpunkte die mittlere und die exzentrische Anomalie direkt berechnen kann. Mit deren Hilfe können dann zuerst die von der Sonne aus gesehenen (heliocentrischen) und dann die von der Erde aus gesehenen (geozentrischen) Koordinaten berechnet werden.

Ephemeriden in Tabellenform werden für jeweils gleiche Zeitabstände erstellt, meist alle 5 oder 10 Tage, je nachdem ob sich der Körper rasch oder langsam bewegt. Als Uhrzeit wird meist 0 Uhr Weltzeit angenommen. Sie gelten für ein bestimmtes Äquinoktium, heute üblicherweise 2000.0, da die modernen Sternkarten ebenfalls für diesen Zeitpunkt gelten.

Nun kann es von Vorteil sein, die Koordinaten zu einem beliebigen, dazwischen liegenden Zeitpunkt zu kennen, um den Kometen am Himmel leichter zu finden. Es gibt handelsübliche Software, die dieses Problem lösen, wie zum Beispiel [7]. Aber wenn man selber eine Tabelle mit kürzeren Zeitintervallen braucht, ist dies mühsam, da jedesmal erst die Zeit umzuschalten ist. Zudem müssen die resultierenden Koordinaten beschrieben werden.

Figur 6

Teilweiser Ausdruck der Bestimmung der Bahnelemente

Block 1: Eingabe der Beobachtungen

Block 2: Eingabe der geschätzten Bahnelemente. Werte, die aus den eckigen Klammern übernommen werden, müssen nicht wiederholt werden

Block 3: Bestätigung der Eingabe

Block 4: Resultat nach Durchgang 0, also mit den geschätzten Bahnelementen. Der absolute Fehler beträgt 206°

Block 5: Nach 45 Durchgängen beträgt der absolute immer noch 19°

Block 6: Weitere Versuche mit anderen Periodezeiten führen zu verbesserten Bahnelementen. Der Fehler beträgt nur noch 0.007°

Auch wenn der Rechnungsgang für die Erstellung von Ephemeriden einfacher ist als derjenige für die Bestimmung der Bahnelemente, so ist er doch immer noch zeitaufwendig und mühsam, müssen doch die Koordinaten der Sonne, der Erde und des Kometen im Raum berechnet werden, um daraus die Blickrichtung von der Erde zum Kometen zu ermitteln. Auch hier hilft uns der PC. Ein brauchbares Programm wurde in [11] publiziert. Für den Erfolg einer Suche nach dem Kometen ist es noch wichtig, den von der Erde aus gesehenen Winkelabstand des Kometen von der Sonne in Grad (Elongation) sowie seine wahrscheinliche Gesamthelligkeit zu kennen.

Für die Helligkeit des Kometen gilt die – hier leicht geänderte – Formel nach ORLOV (1911)

| | | | |
|---|--|-----------|-----------|
| Beobachtung Nummer 1 | | | |
| Epoche der Beobachtung (T,M,J) | | 20 8 | 1996 |
| Ekliptikale Länge (Grad) | | 68.203 | |
| Ekliptikale Breite (Grad) | | -31.3204 | |
| Beobachtung Nummer 2 | | | |
| Epoche der Beobachtung (T,M,J) | | 17.066 9 | 1996 |
| Ekliptikale Länge (Grad) | | 86.57 | |
| Ekliptikale Breite (Grad) | | -15.2477 | |
| Beobachtung Nummer 3 | | | |
| Epoche der Beobachtung (T,M,J) | | 14.111 10 | 1996 |
| Ekliptikale Länge (Grad) | | 146.4216 | |
| Ekliptikale Breite (Grad) | | 47.75417 | |
| <hr/> | | | |
| Epoche des Perihels (T,M,J) [0, 0, 0] | | ? | 1,10,1996 |
| Entfernung des Perihels (AE) [2] | | ? | |
| Bahnneigung (Grad) [45] | | ? | |
| Argument des Perihels (Grad) [180] | | ? | |
| Länge des aufsteigenden Knotens (Grad) [180] | | ? | |
| Wie viele Durchgänge pro Versuch [5] | | ? | |
| Ihre Werte sind | | | |
| ----- | | | |
| Epoche des Perihels (T,M,J) | | 1 10 | 1996 |
| Entfernung des Perihels (AE) | | 2 | |
| Bahnneigung (Grad) | | 45 | |
| Argument des Perihels (Grad) | | 180 | |
| Länge des aufsteigenden Knotens (Grad) | | 180 | |
| Wie viele Durchgänge pro Versuch | | 5 | |
| <hr/> | | | |
| Resultat nach Durchgang 0 | | | |
| Epoche des Perihels (T,M,J) | | 1 10 | 1996 |
| Entfernung des Perihels (AE) | | 2 | |
| Bahnneigung (Grad) | | 45 | |
| Argument des Perihels (Grad) | | 180 | |
| Länge des aufsteigenden Knotens (Grad) | | 180 | |
| Schrittweite | | 0 | |
| Absoluter Fehler (Grad) | | 206.5126 | |
| <hr/> | | | |
| Resultat nach Durchgang 45 | | | |
| Epoche des Perihels (T,M,J) | | 1 10 | 1996 |
| Entfernung des Perihels (AE) | | .995867 | |
| Bahnneigung (Grad) | | 58.25614 | |
| Argument des Perihels (Grad) | | 16.65402 | |
| Länge des aufsteigenden Knotens (Grad) | | 24.75626 | |
| Schrittweite | | 1 | |
| Absoluter Fehler (Grad) | | 19.13509 | |
| <hr/> | | | |
| Resultat nach Durchgang 14 | | | |
| Epoche des Perihels (T,M,J) | | 3.5 11 | 1996 |
| Entfernung des Perihels (AE) | | .839686 | |
| Bahnneigung (Grad) | | 73.42773 | |
| Argument des Perihels (Grad) | | 57.39264 | |
| Länge des aufsteigenden Knotens (Grad) | | 31.3848 | |
| Schrittweite | | 1 | |
| Absoluter Fehler (Grad) | | .007123 | |

| Komet C/1996 Q1 (Tabur) | | | | | | | | | |
|---|----|-----------------------|-------------|-------------|-------|-------|------|-------|--|
| T = 1996/11/ 3.5000 | | Perihel = 57.39264° | | 2000.0 | | | | | |
| q = 0.839686 AE | | Knoten = 31.38480° | | | | | | | |
| e = 1.00000000 | | Neigung i = 73.42773° | | Weltzeit UT | | | | | |
| Tmag = 8.00 + 5.00*lg(Delta) + 9.80*lg(r) | | | | | | | | | |
| Jahr | Mt | Tag | RA (2000.0) | Dek | Delta | r | Tmag | Elong | |
| 1996 | 9 | 25.000 | 6 24.1 | +20 21 | 0.535 | 1.107 | 7.1 | 87 | |
| 1996 | 9 | 26.000 | 6 30.7 | +22 21 | 0.518 | 1.096 | 7.0 | 86 | |
| 1996 | 9 | 27.000 | 6 37.9 | +24 28 | 0.501 | 1.085 | 6.8 | 86 | |
| 1996 | 9 | 28.000 | 6 45.8 | +26 41 | 0.486 | 1.074 | 6.7 | 85 | |
| 1996 | 9 | 29.000 | 6 54.6 | +29 1 | 0.472 | 1.063 | 6.6 | 84 | |
| 1996 | 9 | 30.000 | 7 4.2 | +31 27 | 0.460 | 1.052 | 6.5 | 83 | |
| 1996 | 10 | 1.000 | 7 14.9 | +33 58 | 0.448 | 1.042 | 6.4 | 83 | |
| 1996 | 10 | 2.000 | 7 26.7 | +36 32 | 0.438 | 1.031 | 6.3 | 82 | |
| 1996 | 10 | 3.000 | 7 39.9 | +39 7 | 0.430 | 1.021 | 6.3 | 80 | |
| 1996 | 10 | 4.000 | 7 54.6 | +41 42 | 0.424 | 1.011 | 6.2 | 79 | |
| 1996 | 10 | 5.000 | 8 11.0 | +44 12 | 0.419 | 1.001 | 6.1 | 78 | |
| 1996 | 10 | 6.000 | 8 29.0 | +46 36 | 0.416 | 0.991 | 6.1 | 77 | |
| 1996 | 10 | 7.000 | 8 48.9 | +48 50 | 0.415 | 0.982 | 6.0 | 75 | |
| 1996 | 10 | 8.000 | 9 10.5 | +50 49 | 0.416 | 0.973 | 6.0 | 74 | |
| 1996 | 10 | 9.000 | 9 33.7 | +52 31 | 0.419 | 0.964 | 6.0 | 73 | |
| 1996 | 10 | 10.000 | 9 58.2 | +53 53 | 0.424 | 0.955 | 5.9 | 72 | |

Figur 7
Ephemeride des Kometen C/1996 Q1 (Tabur), berechnet mit den selber ermittelten Bahnelementen, jeweils täglich für O Uhr Weltzeit, oder 1 Uhr MEZ oder 2 Uhr MESZ.
Darin bedeuten
RA = Rektaszension in h und min
Dek = Deklination in ° und '
Delta = Abstand des Kometen in astronomischen Einheiten AE
r = Abstand des Kometen von der Sonne in AE
Tmag = geschätzte Gesamthelligkeit des Kometen in mag
Elong = Winkelabstand des Kometen von der Sonne in °

$$Tmag = H_0 + 5 \cdot \lg d + N \cdot \lg r$$

wobei Tmag =scheinbare Gesamthelligkeit des Kometen

H₀ = absolute Helligkeit (von der Sonne aus gesehene Helligkeit, wenn sich der Komet in 1 AE Entfernung befindet)

d = (oder delta) Entfernung des Kometen von der Erde (in AE)

r = Entfernung des Kometen von der Sonne (in AE)

N = Faktor zur Beschreibung der Art der Helligkeitsveränderung (Aktivität) des Kometen

In den Communications der IAU werden meist Ephemeriden publiziert, die für die jeweiligen Daten die geschätzten scheinbaren Helligkeiten Tmag angeben. Daraus lässt sich in Kenntnis von d und r leicht die zur Berechnung verwendeten H₀ und N ermitteln. Ein kleines Programm erleichtert auch diese Arbeit.

Figur 7 zeigt als Beispiel die Ephemeriden des Kometen C/1996 Q1 (Tabur), die mit Hilfe der selbst ermittelten Bahnelementen erstellt wurden.

Vergleich der beobachteten Positionen mit den Positionen, die mittels der publizierten sowie der selber ermittelten Bahnelementen berechnet wurden

Bereits in der Mitteilung IAUC 6460 wurde darauf aufmerksam gemacht, dass die Unsicherheit Ende September mindestens 2° betrage, da die Bahnelemente aus nur wenigen, nahe beieinander liegenden Beobachtungen bestimmt wurden. Es ist deshalb interessant, die beobachteten Positionen des Kometen zu vergleichen mit denjenigen, die an-

hand der publizierten und der eigenen Bahnelementen berechnet wurden. In der nachfolgenden Tabelle sind die beiden in den IAUC 6460 und 6464 publizierten und die oben erwähnten eigenen Bahnelemente verwendet. Eingetragen sind die Abstände zwischen den beobachteten und den berechneten Positionen in Winkelminuten (B-R).

Der in IAUC 6460 angekündigte Fehler von mindestens 2° hat sich also als zu klein erwiesen, betrug er doch Ende September rund 8°. Das am 30. August publizierte IAUC 6464 gibt für seine Bahnelemente eine Unsicherheit von ungefähr 1° für anfangs Oktober an. Der Fehler beträgt aber weniger als 30 Winkelminuten. Die auf zeitlich noch weiter auseinander liegenden Beobachtungen basierende eigene Berechnung ist nochmals genauer.

Damit hat sich der Kreis geschlossen: Wir haben den Kometen C/1996 Q1 (Tabur) mehrfach fotografiert und seine Positionen vermessen, daraus die Bahnelemente bestimmt und mit der Ephemeridenrechnung seine Positionen berechnet. Zum Schluss haben wir diese mit den beobachteten Positionen verglichen. Es hat sich gezeigt, dass man auch als Amateur mit einfachen Mitteln recht gute Resultate erzielen kann. Die ganze Arbeit ist sehr reizvoll und es wäre zu begrüßen, wenn auch andere Amateure sich in dieses interessante Gebiet einarbeiten würden. Für weitere Informationen, wie zum Beispiel über die erwähnten PC-Programme, steht der Autor gerne zur Verfügung.

ANDREAS TARNUTZER

Quellenangabe

[10] ORION 279, 280
[11] ROGER W. SINNOTT, *Sky and Telescope* Mai, August und November 1985

Weitere Literatur
- MONTENBRUCK, O.: *Grundlagen der Ephemeridenrechnung*. Verlag Sterne und Welt-
raum.

| Datum | Zeit WZ | IAUC 6460 | IAUC 6464 | Eigene |
|------------|---------|-----------|-----------|--------|
| 1996-08-20 | 0:00 | | | |
| 1996-09-11 | 2:25 | 47 | 1 | 1 |
| 1996-09-12 | 2:27 | 56 | 1 | 1 |
| 1996-09-17 | 1:35 | 116 | 4 | 1 |
| 1996-09-27 | 2:36 | 435 | 10 | 0 |
| 1996-10-13 | 1:45 | 798 | 27 | 4 |
| 1996-10-14 | 2:40 | 767 | 26 | 4 |
| 1996-11-03 | 4:24 | 410 | 13 | 4 |
| 1996-11-06 | 4:34 | 389 | 13 | 4 |

**ASTRO-LESEMAPPE
DER SAG**

Fr. 30.-

statt **Fr. 300.-** Abo-Kosten
für die wichtigsten internationalen
Fachzeitschriften!

**Rufen Sie an:
071/841 84 41**

Hans Wittwer, Seeblick 6,
9327 Tübach