

# Kometen, immer wieder was Neues über alte Bekannte

In Bezug auf den Beitrag „Interstellarer Komet jetzt auch von Deutschland aus sichtbar“ in der Zeitschrift »Sterne und Weltraum« 03/2026, Rubrik: Nachrichten, WIS-ID: 1571322, Zielgruppe: Mittelstufe – Oberstufe

Thomas Jahre

Dieser Beitrag richtet sich an Personen, die Kinder im Alter von 12 bis 99 Jahren betreuen/unterrichten. Mit dem Stand Dezember 2025 sind 3 interstellare Objekte bekannt, die sich in unserem Sonnensystem aufhalten bzw. aufgehalten haben. Zwei davon weisen viele Eigenschaften „heimischer“ Kometen auf. Der Artikel versucht, einige Informationen zu Kometen aus den letzten 2000 Jahren aufzubereiten.

Übersicht der Bezüge im WIS-Beitrag		
Astronomie	Kometen, keplersche Gesetze, Parallaxe	Beobachtungen, Bahnen, Herkunft, Klassifizierung, Parallaxe
Fächerverknüpfung	Astronomie – Sprache Astronomie – Geschichte	Sagen, Himmelszeichen, Angst,
Physik	Geschwindigkeiten	Experimente und Berechnungen
Mathematik	Berechnungen im Kreis und in Dreieck.	Konstruktionen und Berechnungen im Klassenzimmer und auf dem Schulhof.

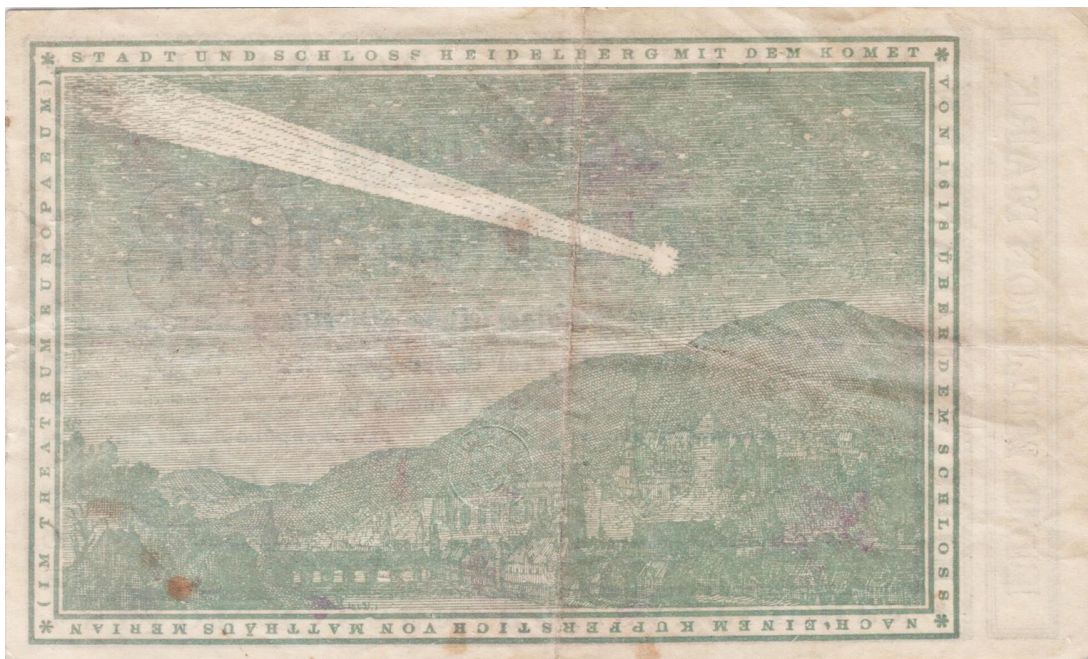


Abbildung 1: Komet über Heidelberg im 1618 (Notgeld aus der Sammlung des Autors).

## Zur Geschichte der Erforschung der Kometen

Kometen haben die Menschen schon immer beeindruckt. Tauchte doch da plötzlich etwas Ungewöhnliches am gewohnten Nachthimmel auf. Und niemand wusste, oder ahnte auch nur, wie es dazu kam. Häufig verband man das Auftreten eines Kometen mit Unglück, Hunger und Ähnlichem.

Demokrit (460/459 – 370 v. Chr.) meinte, dass diese Himmelserscheinungen etwas damit zu tun habe, dass ein Planet einem anderen zu nahe kommt – scheinbare Konjunktion.



Abbildung 2: Demokrit auf einer Banknote aus Griechenland (aus der Sammlung des Autors).

Diesen himmlischen Ursprung verneinte Aristoteles, er war der Auffassung, dass Kometen meteorologischen Ursprungs seien, also eine Art von Wetterphänomen, wobei die Bahn des Erdmondes die Grenze der Lufthülle der Erde sei.



Abbildung 3: Aristoteles auf einer Banknote aus Griechenland (aus der Sammlung des Autors).

Die Auffassung des Aristoteles (384-322 v. Chr.) war bis zum Jahr 1577/78 und darüber hinaus die vorherrschende Lehrmeinung. Daran änderten auch die Überlegungen Senecas (1-65) nichts, der in seinen "Naturbetrachtungen" niederschrieb: "Denn ich halte nicht dafür, dass der Komet ein augenblickliches Feuer sei, sondern dass er zu den ewigen Werken der Natur gehöre" (Quelle 1). Wie die Natur der Kometen entschlüsselt wurde, wird im Folgenden gezeigt.

Die wohl erste wissenschaftliche Beschreibung eines Kometen (C/1471 Y1) in Europa wurde 1472 von Regiomontanus verfasst. Seine Abhandlung wurde erst im Jahr 1531 durch den Astronomen J. Schöner veröffentlicht. Allerdings kam er als Anhänger des Aristoteles zu recht großen Werten für die Parallaxe des Kometen und damit zu einer zu geringen Entfernung.

Der gerade aufgetretene Begriff Parallaxe wird nun erläutert. Das einfachste Beispiel ist wohl der sogenannte „Daumensprung“. Dazu wird ein Auge geschlossen. Mit dem anderen Auge wird der ausgestreckte Daumen in Richtung eines (relativ nahen) Gegenstands gehalten und der Ort des Gegenstandes vor einem Hintergrund – Wand – gemerkt. Öffnet man nun das geschlossene Auge und schließt das bisher offene, so erscheint der Gegenstand vor der Wand verschoben.

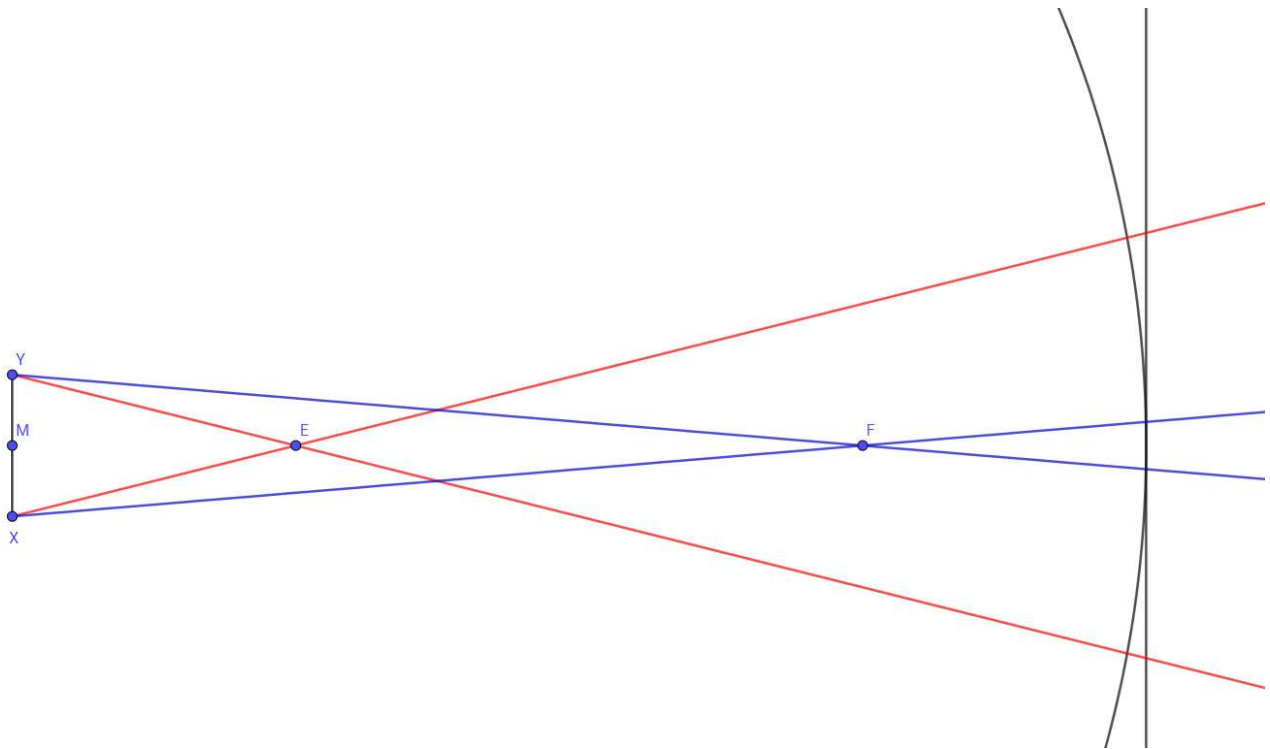


Abbildung 4: Skizze zur Parallaxe (vom Autor mit GeoGebra erstellt).

In der Astronomie wird der Winkel XEY als Parallaxe bezeichnet. Die Punkte X und Y sind in dem Fall (natürlich) nicht die Augen, sondern Punkte auf der Erdoberfläche. Der Punkt E könnte dann zum Beispiel den Erdmond darstellen. Wie man die Entfernung zu E berechnet, ist für den Fall der Venus in Quelle 2 beschrieben. Vergleicht man die Parallaxe der Punkte E und F, so lässt sich feststellen: Je weiter ein Objekt von der Basis XY entfernt ist, desto kleiner ist dessen Parallaxe. Ebenso wird die Parallaxe größer, wenn man die Basis vergrößert.<sup>1</sup>

Einen nächsten Schritt zur Offenlegung der Natur eines Kometen gelang dem dänischen Astronomen Tycho Brahe und seiner Schwester Sophie. Am 13. November 1577 konnten sie einen großen Kometen beobachten – C/1577 V1. Die Beobachtungen konnten bis 13. Januar 1578 auf der Insel Hven fortgesetzt werden. Dieser große Komet wurde natürlich auch von anderen Astronomen beobachtet. Zum Beispiel von Petrus Baselius in Bergues (Entfernung Bergues – Hven 873 km) und Thaddaeus Hagecius in Prag (Entfernung Prag – Hven 658 km). Weitere Beobachtungen sind in Quelle 3 aufgeführt.

Tycho Brahe führte eine Reihe der Beobachtungen zusammen. Damit wäre es ihm möglich gewesen zur Bestimmung der Parallaxe recht große Basislinien zu verwenden (siehe Entfernung weiter oben). Dies würde jedoch voraussetzen, dass die Beobachtungszeit sekundengenau abgestimmt sind – denkbar, aber schwierig. Eine Vergrößerung der Basislinie ist auch dadurch zu erreichen, dass sich die Erde ja pro Sekunde rund 30 km weiterbewegt. Diesen Effekt konnte Brahe als Anhänger des geozentrischen Weltbildes jedoch nicht nutzen – wobei der Einfluss natürlich trotzdem vorhanden ist.

Somit bleibt für Brahe noch die Messung des Ortes des Kometen zu verschiedenen Zeiten innerhalb einer Nacht vor dem Fixsternhimmel. Sein großer Mauerquadrant – ein Viertelkreis mit einem Radius von 2 m – hatte eine Genauigkeit von unter einer Bogenminute. Seine Messungen ergaben, dass die Parallaxe des Kometen deutlich kleiner als die des Mondes war.

Zusammenfassend kam Brahe zu diesen Schlüssen – in: *De cometa anni 1577*. – Ders.: *Opera omnia*, Vol. 4. Kopenhagen 1922:

1. Der Kometenschweif zeigt von der Sonne weg, die Strahlen der Sonne würden dazu führen.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Die scheinbar fehlende Parallaxe von Fixsternen war ein wichtiges Argument gegen die Lehre des Kopernikus. Schon Kopernikus bemerkte dazu, dass die „Unmessbarkeit“ einer Parallaxe ein Hinweis auf die Größe des Weltalls sei. Erst 1837/38 gelang es dem Astronomen Bessel die jährliche Parallaxe des Sterns 61 Cygni zu bestimmen.

<sup>2</sup> Dass der Schweif eines Kometen von der Sonne weg weist – und nicht hinter ihm hergezogen wird – konnte Peter Apian bereits im Jahr 1532 durch die Beobachtung des Kometen C/1532 R1 feststellen. Die Schweifrichtung des Kometen zu ermitteln, war/ist eigentlich gar nicht so schwierig. Man merkt sich die Himmelsrichtung des

2. Aus seinen Messungen der Parallaxe des Kometen ergab sich eine Entfernung des Kometen von etwa 230 Erdradien – im Vergleich zum Mond mit „nur“ 60 Erdradien Abstand.
3. Die Vermessung des Durchmessers der Koma<sup>3</sup> unter Berücksichtigung der Entfernung des Kometen führten ihn zu dem Ergebnis, dass der Durchmesser des Kometen rund ein Viertel des Erddurchmessers groß und der Schweif ca. 70.000 deutsche Meilen (etwa 500 000 km) lang gewesen sei.

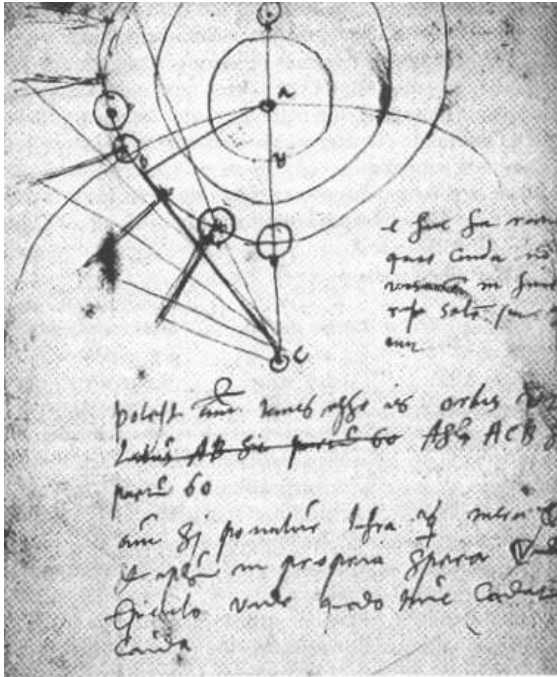


Abbildung 5: Skizze Brahes zur Untersuchung des Kometen (Quelle 3).

Die Skizze Brahes zeigt die Bahn des Kometen. Diese führt dicht an der Venus vorbei. In der Mitte der Kreise steht die Erde, dann folgt die Mondbahn. Brahe nutzt also hier das klassische geozentrische Weltbild. Einige der bekanntesten Gelehrten dieser Zeit urteilten recht unterschiedlich über die Ergebnisse Brahes. Mästlin, Gemma und Röslin teilten seine Meinung. Hegecius, Scultetus, Nolthius und Busch waren der Auffassung, dass sich der Komet innerhalb der Mondbahn befinden haben musste, wie auch Regiomontanus berechnet hatte (siehe oben). Selbst Galilei hielt die Messungen Tycho Brahes für falsch. Der in der Abbildung 1 gezeigte Komet C/1618 W1 war einer von drei großen Kometen in diesem Jahr. Er war der erste Komet, der auch mit einem Fernrohr beobachtet wurde. Johannes Kepler und andere vermaßen den Kometen sehr genau. Aber auch Kepler war nicht vorurteilsfrei, so bestimmte er die Bahn als geradlinig – einen Zusammenhang mit seinen Gesetzen der Planetenbahnen sah er nicht. Eine Internetrecherche zu „Kepler, Komet und Bahn“ führt auf seine drei Gesetze der Bewegung von Himmelskörpern.<sup>4</sup>

---

Sonnenuntergangs und beobachtet in welche Richtung der Schweif des Kometen zeigt, wenn er in der Abenddämmerung erscheint.

<sup>3</sup> Bestandteile eines klassischen Kometen.

Der Begriff kommt aus dem Griechischen – Haarstern. Es ist ein kleiner Himmelskörper von meist einigen Kilometern Durchmesser. In Sonnennähe entwickelt sich eine durch Ausgasen erzeugte Koma und (fast) immer ein leuchtender Schweif (Lichtspur).

Kometen bestehen aus Eis, Staub und lockerem Gestein – schmutziger Schneeball. Dieser bildet den Kern des Kometen, welcher eine Größe von 1 bis 100 km hat.

Die Koma hat eine Größe von 10.000 bis 1.000.000 km. Der Leuchtschweif kann bis 100 Millionen km (und mehr) lang sein.

Die meisten Kometen sind, wie die Asteroiden auch, Überreste der Entstehung des Sonnensystems. Sie bildeten sich in den äußeren, kalten Bereichen des Sonnensystems (überwiegend jenseits der Neptunbahn – Oortsche Wolke und Kuipergürtel), wo die reichlich vorhandenen Wasserstoff- und Kohlenstoffverbindungen zu Eis resublimierten. Einige entstanden aber auch in anderen Sternsystemen und wurden vom Sonnensystem gravitativ eingefangen. Besonders interessant sind natürlich die Objekte, die von außerhalb unseres Sonnensystems stammen und es in absehbarer Zeit auch wieder verlassen, siehe 2. Satz des Artikels.

<sup>4</sup> Kepler hatte für das Jahr 1618 das Auftauchen von Kometen „vorhergesagt“. Allerdings nicht wegen irgendwelcher Bahnrechnungen, sondern auf Grund der Auswertung des Auftretens von Kometen im Verlaufe der letzten 20 Jahre.

Im Jahr 1705 berechnete Edmund Halley (1656 – 1742) die Bahnelemente einer Vielzahl von Kometen. Dabei fiel ihm auf, dass die großen Kometen aus den Jahren 1531, 1607 und 1682 große Übereinstimmungen aufwiesen. Sollte es sich immer um denselben Kometen gehandelt haben? Falls das so wäre, dann müsste dieser Komet Ende des Jahres 1758 oder zu Beginn des Jahres 1759 wieder zu sehen sein – so die Überlegung Halleys.

Am 25. Dezember 1758 entdeckte Johann Georg Palitzsch (1723 – 1788) mit seinem Fernrohr den Kometen, der seitdem Halleyscher Komet genannt wurde. Damit war ein wichtiger Schritt zur Erkundung von Kometen gelungen, zugleich war es eine klare Bestätigung der Keplerschen Gesetze sowie des Newtonschen Gravitationsgesetzes. Durch gravitative Einflüsse von Planeten, vor allem Jupiter und der Sonne selbst variiert die Umlaufzeit zwischen 75 und 79 Jahren. 1985/86 erfolgte die Erforschung des Halleyschen Kometen durch mehrere Raumfahrtmissionen.

Eine kompakte Zusammenfassung der Missionen und Beobachtungen des Kometen in zurückliegenden Zeiten ist in Quelle 5 nachlesbar. Erst im Jahr 1822 wurde ein kleiner Komet (2P/Encke) auch als periodisch bestätigt. Der Komet von 1577 hingegen ist wohl kein periodisch wiederkehrender Komet.

## Zur Bezeichnung der Kometen

Neu entdeckte Kometen erhalten von der Internationalen Astronomischen Union zuerst einen Namen, der sich aus dem Entdeckungsjahr und einem großen Buchstaben zusammensetzt, der beginnend mit A ab 1. Januar und B ab 16. Januar im Halbmonatsrhythmus (bis Y ab 16. Dezember, der Buchstabe I wird übersprungen) nach dem Zeitpunkt der Entdeckung festgelegt ist. Zusätzlich kommt noch eine Zahl, damit man mehrere Kometen im halben Monat unterscheiden kann.

Würde am 14. Juli 2026 ein dritter Komet in diesem Monat entdeckt werden, so bekäme der die Bezeichnung 2026 N 3.

Nun müssen noch die Bahnelemente bestimmt werden. Anschließend wird noch ein Buchstabe dem Namen vorangestellt.

P/2026 N3 würde bedeuten, die Umlaufzeit ist kleiner als 200 Jahre.

C/2026 N3 würde bedeuten, die Umlaufzeit ist größer als 200 Jahre.

X/2026 N3 würde bedeuten, die Bahn ist nicht bestimmbar.

A/2026 N3 würde bedeuten, es war kein Komet, sondern ein Asteroid.

Zusätzlich bekommt der Komet noch den Namen des Entdeckers und falls es nicht der erste Komet des Entdeckers ist, kommt noch eine Nummer dazu.

Die Besucher:

Das Objekt 2017 U1 (entdeckt im Jahr 2017 als erstes Objekt in der zweiten Oktoberhälfte – es war am 19.10.) wurde als C/2017 U1 eingestuft. Als man keine Ausgasung feststellte, bekam es die Bezeichnung A/2017 U1. Das heißt aus dem Kometen mit langer Umlaufzeit „wurde“ ein Asteroid. Weitere Beobachtungen zeigten, dass das Objekt nahezu senkrecht zur Ekliptikebene auf einer hyperbolischen Bahn unterwegs war. Kein anderes bis dahin beobachtetes Objekt hatte eine solche Bahn. Damit musste es aus dem interstellaren Raum stammen – aus A/2017 U1 wurde 1I/2017 U1. 1I – das erste Objekt (1), welches interstellaren Ursprungs war (I). Bekannt ist das Objekt auch als 1I/‘Oumuamua (weitere Informationen können Quelle 5 entnommen werden).

Am 30. August 2019 beobachtete der russische Amateurastronom G. W. Borissow einen kleinen Kometen. Die Bahnberechnungen führten auf die Bezeichnung C/2019 Q4 (Borisov). Inzwischen lautet seine Bezeichnung 2I/ 2019 Q4 bzw. 2I/Borisov (Quelle 7).

Das ATLAS Programm (Asteroid Terrestrial-impact Last Alert System) entdeckte am 1. Juli das Objekt C/2025 N1 (ATLAS). Auch hier konnte auf eine interstellare Herkunft geschlossen werden. Deshalb trägt es passenderweise die Bezeichnung 3I/ATLAS. Weitere Informationen sind im Heft 3/2026 Sterne und Weltraum nachzulesen oder auch bei Quelle 8.

---

In der Sammlung des Autors befinden sich noch weitere Banknoten, die aufgeführte Personen (Seneca, Kopernikus, Brahe und Kepler) sowie den Kometen Halley zeigen.

## Zum Schluss noch drei Aufgaben für Schüler oder andere Interessierte:

### 1. Bestimmung der eigenen Parallaxe beim Daumensprung.

Zuerst wird der Abstand der Augen ermittelt, das lässt man am besten vorsichtig von einem Helfer erledigen. Der Abstand wird halbiert und der Wert bekommt die Bezeichnung  $b$ .

Mit Hilfe eines Maßbandes wird der Abstand des Daumens der ausgestreckten Hand vom Gesicht ermittelt. Dieser Abstand bekommt die Bezeichnung  $s$ . Mit dem Taschenrechner wird  $\arctan(b/s)$  ermittelt. Auf manchen Taschenrechnern steht  $\tan^{-1}(b/s)$ . Den so erhaltenen Wert muss man verdoppeln und erhält so seine persönliche Parallaxe des Daumensprungs.

Beispiel:

Augenabstand 7 cm  $\rightarrow a = 3,5$  cm

Abstand Daumen der ausgestreckten Hand 52 cm  $\rightarrow s = 52$  cm  $\rightarrow \arctan(3,5/52) = 3,85^\circ \rightarrow$   
persönliche Parallaxe  $7,7^\circ$

### 2. Aufgaben auf dem Schulhof oder im Wohngebiet gemäß der Abbildung 4 entwickeln und ausführen.

### 3. Welche Erstbezeichnung würde ein Objekt bekommen, wenn es als 4. in dem Zeitraum der Geburt (oder anderes Datum) entdeckt werden würde?

A – 1. Januar, B – 16. Januar, C – 1. Februar, D – 16. Februar, ..., X – 1. Dezember, Y – 16. Dezember  
(Buchstabe I wird nicht verwendet,)

Beispiel: 26.05.1980  $\rightarrow$  1980/K4

## Quellen

Quelle 1: <https://www.planet-wissen.de/natur/weltall/kometen/kometen-in-der-geschichte-100.html>

Quelle 2: <https://www.spektrum.de/alias/material/vorbei-ist-nicht-einfach-nur-vorbei/1183913> Artikel des Autors bei WIS

Quelle 3: [https://de.wikipedia.org/wiki/C/1577\\_V1](https://de.wikipedia.org/wiki/C/1577_V1)

Quelle 4: <https://de.wikipedia.org/wiki/Parallaxe>

Quelle 5: [https://de.wikipedia.org/wiki/Halleyscher\\_Komet](https://de.wikipedia.org/wiki/Halleyscher_Komet)

Quelle 6: <https://de.wikipedia.org/wiki/1I/'Oumuamua>

Quelle 7: <https://de.wikipedia.org/wiki/2I/Borisov>

Quelle 8: <https://de.wikipedia.org/wiki/3I/ATLAS>