

# Kometen-Crash auf Jupiter und ein Brief aus Italien

Autor(en): **Herzog, H. / Jost-Hediger, H.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **53 (1995)**

Heft 267

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-898718>

## **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.



# Kometen-Crash auf Jupiter und ein Brief aus Italien

H. HERZOG; H. JOST-HEDIGER

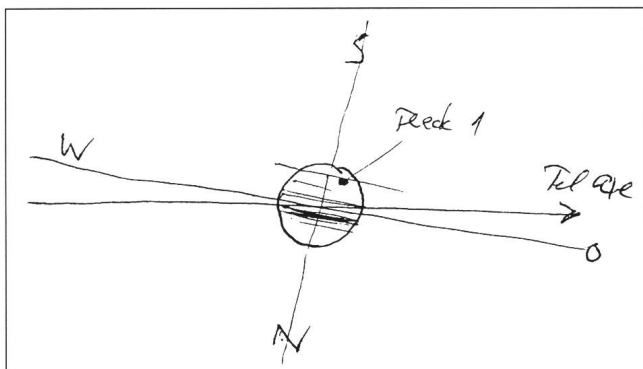
Anfang November erreichte mich der nachfolgende Brief von Herr Herzog aus Forcoli (Pisa), den ich den Lesern des Orion nicht vorenthalten möchte. Die darin aufgeworfenen Fragen erlauben es uns, weitere Einsichten in die Beobachtung des Jupiters zu gewinnen.

Forcoli, 29. Oktober 1994

Werter Herr Jost

Complimenti für Ihren Beitrag in der Astrowerkstatt der Oktober-Ausgabe des Orion. Bester Dank. Vor allem die Tabelle 2 ist interessant, hatte ich doch endlich eine Möglichkeit, meine eigenen Beobachtungen zu vergleichen. Da sich mein Standort auf der geographischen Breite 43 Grad 37 Minuten befindet, also ca. 5 Grad mehr Sicht nach Süden, konnte ich Jupiter bis Anfang September sicher beobachten. Meine ersten Beobachtungen sahen etwa wie folgt aus:

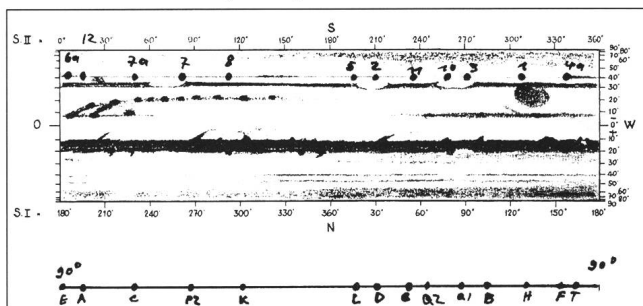
Z. B. 18.7.94, Jupiter 2126 MESZ



Beobachtungen der Jupiterdurchgänge

Erst ab dem 23.7.94 stoppte ich dann jeweils die Durchgänge auf dem Zentralmeridian. Die Auswertungen erfolgen auf den zwei beiliegenden Blättern und ich zeichnete anschliessend die Flecken auf der Photokopie der Jupiterkarte aus dem Handbuch für Sternfreunde ein, sowie auch die Einschläge der Tabelle 2 (aus Orion 264).

Beobachtete Flecken auf der Jupiterkarte



1. Frage: Warum sind die zwei Skalen um 90 Grad gegeneinander verschoben? Aber das Ergebnis war befriedigend, abgesehen davon, dass einige Flecken fehlen. Aber diese waren entweder zu klein oder aber lagen zu nahe beieinander wie z. B. «F» und «T». Den ZM habe ich nach der Tabelle im Kosmos Himmelsjahr berechnet. Die Rechnung nach den Formeln von Jan Meeus würde mich interessieren. Darf ich Sie darum bitten?

2. Frage: Das Strömungssystem III wird öfters erwähnt. Was versteht man darunter?

3. Frage: Bei Ihrer Aufnahme vom 21.7.94 2006 UT (= 2106 MEZ = 2206 MESZ) ist der ZMII mit 38 Grad angegeben. Aber die Mitte des Aufnahmebereiches läge ja bei 195 Grad? Meine Aufnahmen muss ich noch unter die Lupe nehmen.

Bemerkungen über die Entwicklung der Flecken sind bei den Auswertungen aufgeführt. Ob wohl eine Längsverschiebung stattgefunden hat? Oder sind es Beobachtungsungenauigkeiten? Ich bin gespannt, ob man von den Einschlägen auch etwas sehen wird, wenn Jupiter gegen Jahresende wieder am Morgenhimmel auftaucht. Aber im Sommer war es doch ein schönes Erlebnis.

Ich wünsche Ihnen schöne Sternstunden, und wenn ich irgendwie für Beobachtungen nützlich sein kann, bin ich dazu gerne bereit.

Mit freundlichen Grüßen

Hans Herzog

Soweit der Brief von Herrn Herzog, welcher mich ausserordentlich gefreut hat. Versuchen wir nun, die darin aufgeworfenen Fragen zu beantworten.

## Beginnen wir mit der Frage 2 zum Strömungssystem III.

Das System III wurde 1962 von der Internationalen Astronomischen Union (IAU) definiert und hat eine Rotationszeit von 9h55m29,37s. Dieses System bezieht sich auf Radioquellen, die im Dekameterbereich entdeckt worden sind und die wahrscheinlich mit einer tieferen, mehr viskosen Schicht im flüssigen Kern des Planeten rotieren. Inzwischen ist bereits ein «modifiziertes System III» eingeführt worden, das mit einer Rotationszeit von 9h55m29,71s die Rotation der Radioquellen besser repräsentieren soll.

## Nun aber zur Frage 1: Weshalb sind die zwei Skalen um 90 Grad gegeneinander verschoben?

Diese Frage fordert uns auf, uns einmal zu überlegen, was man eigentlich auf der Jupiteroberfläche für Anhaltspunkte zur Festlegung der Längengrade hat. Da die Oberfläche des Jupiters gasförmig ist und zudem Windsysteme wirken (Jupiterbänder), finden wir auf der Jupiteroberfläche keine festen Landmarken. Auch der «Grosse Rote Fleck», welchen Herr Herzog in seinen Zeichnungen als Anhaltspunkt für das Einzeichnen der Flecken verwendet hat, liegt, bezogen auf das Zentrum des «Grossen Roten Flecks» auf dem 40. Längengrad. Am 30. April 1958, dem Zeitpunkt der Zeichnung im «Handbuch für Sternfreunde», war das Zentrum des Grossen



Roten Flecks ca. auf dem 315. Längengrad. Die Verschiebung der zwei Skalen um 90 Grad hängt vom Zeitpunkt der Beobachtung ab und ist in unserem Fall somit mehr oder weniger zufälliger Natur. Man merke sich; Der «Grosse Rote Fleck» kann längerfristig *nicht als fixe Landmarke* dienen.

**Die Berechnung der Längengrade von Jupiter**

Ich wollte eigentlich mir und auch den Lesern die im Oktober-Orion erwähnte Berechnung der Jupiterlängenkarte nach Jan Meeus ersparen. In der Zwischenzeit fand ich, dass gerade diese Berechnung erweiterte Einsichten in die Mechanik des Planetensystems gibt und deshalb will ich sie den Orion-Lesern nicht vorenthalten.

**Berechnung des Julianischen Datums (nach Oliver Montenbruck)**

Bevor wir mit der Berechnung beginnen, müssen wir, da alle Berechnung das Julianischen Datum (JD) verwenden, das JD berechnen. Es gelten die folgenden Bezeichnungen:

- JD: Julianisches Datum
- Y: Jahr (YYYY)
- M: Monat (MM)
- D: Tag (DD)
- UTh: Weltzeit Stunden (hh)
- UTm: Weltzeit Minuten (mm)
- trunc (X): Ganzzahliger Teil einer Zahl; trunc (1,3) = 1,0; trunc (-1,3) = -1,0
- int (x): Grösste ganze Zahl, die kleiner oder gleich x ist; int (1,3) = 1,0; trunc (-1,3) = -2,0
- frac (x): Gebrochener Teil einer Zahl; frac (x) = x-trunc (x)

Zuerst werden die Hilfsgrössen y, m, B, berechnet:  
 $y = Y - 1$  und  $m = M + 12$ , falls M kleiner oder gleich 2 ist  
 $y = Y$  und  $m = M$ , falls M grösser als 2 ist.  
 $B = -2$  bis einschliesslich 4.10.1582 (Kalenderreform)  
 $B = \text{int}(y/400 - \text{int}(y/100))$  ab einschliesslich 15.10.1582

Damit gilt:  
 $\text{JD} = \text{int}(365,25 * y) + \text{int}(30,6 * (m+1)) + B + 1720996,5 + D + \text{UTh}/24 + \text{UTm} / 1440$

**Bemerkung:**

Für y kleiner oder gleich 0 muss  $\text{int}(365,25 * y - 0,75)$  ersetzt werden.

**Berechnung des Zentralmeridians von Jupiter (nach Jan Meeus)**

Diese Methode ermöglicht die Berechnung der Zentralmeridiane auf Jupiter und die Stellung der Rotationsachse des Jupiters zu jedem beliebigen Zeitpunkt. Der Phasenwinkel von Jupiter, die Exzentrizitäten der Bahnen von Erde und Jupiter sowie die Lichtzeit zwischen den zwei Planeten ist berücksichtigt. Es sind aber keine Störungen in den Planetenbahnen mitberücksichtigt.

**Bemerkungen:**

- V, M, N, J, sind in Grad und Dezimalen ausgedrückt. Sie müssen, je nach Rechner, auf das Intervall 0-360 Grad reduziert werden.
- R, r, Δ werden in astronomischen Einheiten berechnet.
- Ψ kann Werte zwischen -12 Grad und +12 Grad annehmen.
- ΔT beträgt 61 Sekunden und nimmt im Mittel pro Jahr ca. um 1 Sekunde zu.

| Beschreibung  | Bez. | Formel   | Resultat            |
|---|------|--|---------------------|
| Datum (für die Berechnung)  | UT   | Siehe Berechnung JD  | 23.7.1994, 1915     |
| Julianisches Datum  | JD   |  | 2449557,302         |
| Zeit, seit dem 0.1.1900, 1200UT   | d    | $d = \text{JD} - 2415020$  | 34537,30208         |
| Argument des langperiodischen Terms der Jupiterbahn                           | V    | $V = 134,63 + 0,00111587 * d$                                    | 173,1691393         |
| Mittlere Anomalie der Erde  | M    | $M = 358,476 + 0,9856003 * d$                                    | 34398,45129         |
| Mittlere Anomalie des Jupiter   | N    | $N = 225,328 + 0,0830853 * d + 0,33 * \sin(V)$                   | 3094,90936          |
| Differenz zwischen den mittleren heliozentrischen Längen von Erde und Jupiter | J    | $J = 221,647 + 0,9025179 * d - 0,33 * \sin(V)$                   | 31392,14110         |
| Gleichung für das Zentrum der Erde  | A    | $A = 1,9916 * \sin(M) + 0,020 * \sin(2M)$                        | -0,49440            |
| Gleichung für das Zentrum von Jupiter   | B    | $B = 5,552 * \sin(N) + 0,167 * \sin(2N)$                         | -3,02055            |
| Radiusvektor der Erde   | K    | $K = J + A - B$  | 31394,56725         |
| Radiusvektor Jupiters   | R    | $R = 1,00014 - 0,01672 * \cos(M) - 0,00014 * \cos(2M)$           | 1,01589             |
| Entfernung zwischen Jupiter und Erde  | r    | $r = 5,20867 - 0,25192 * \cos(N) - 0,00610 * \cos(2N)$           | 5,41315             |
| Phasenwinkel Ψ  | Δ    | $\Delta = \sqrt{(r * r) + (R * R) - 2 * r * R * \cos(K)}$        | 5,23522             |
| Zentralmeridian I λ1 (ET)   | Ψ    | $\sin(\Psi) = (R/\Delta) * \sin(K)$                              | 0,18705<br>10,78079 |
| Zentralmeridian II λ2 (ET)  | λ1   | $\lambda_1 = 268,28 + 877,8169088 * (d - \Delta/173) + \Psi - B$ | 283,27047           |
| Korrektur Ephemeridenzeit auf UT für ZMI                                      | λ2   | $\lambda_2 = 290,28 + 870,1869088 * (d - \Delta/173) + \Psi - B$ | 305,88647           |
| Korrektur Ephemeridenzeit auf UT für ZMII                                     | C1   | $C1 = 0,01016 * \Delta T$  | 0,61976             |
| Zentralmeridian I λ1 (UT)   | C2   | $C2 = 0,01007 * \Delta T$  | 0,61427             |
| Zentralmeridian II λ2 (UT)  | ZMI  | $ZMI = \lambda_1 + C1$   | 283,89023           |
|   | ZMII | $ZMII = \lambda_2 + C2$  | 306,50074           |

Tab. 1

- Für Interessierte stelle ich gerne die Lösung für die 2 Berechnungen auf dem Programm EXCEL4 zur Verfügung. Wer macht dieselben Berechnungen in Q-BASIC oder PASCAL?

Noch ein Wort zur Genauigkeit der Berechnung nach obiger Formel. Sie wird vom Autor mit ca. 0,2 Grad maximaler Abweichung vom richtigen Wert angegeben. Genügt das für unsere Zwecke? Ich meine: Ja, bei wirklich hervorragenden Sichtverhältnissen mit 0,5 Bogensekunden Seeing und einem Jupiterdurchmesser von 45 Bogensekunden erreichen wir bestenfalls eine Auflösung von 1,3 Grad auf der Jupiteroberfläche. Die maximale Abweichung der Berechnung vom korrekten Wert liegt also noch deutlich unter der Grenze der Auflösung.

Tab. 1

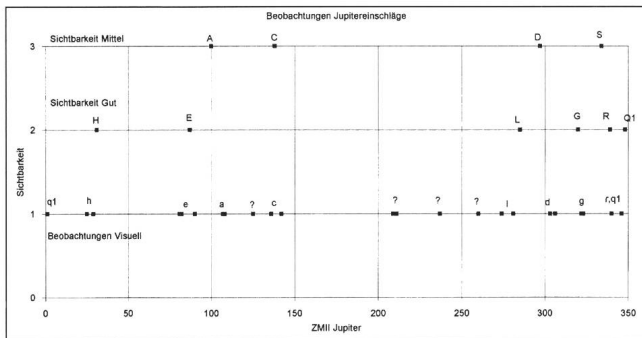
| Datum   | MESZ | UT   | ZMII | Fleck Nr. | Fleck | Bemerkungen                      |
|---------|------|------|------|-----------|-------|----------------------------------|
| 23.7.94 | 2115 | 1915 | 306  | 1         | ?     |                                  |
|         | 2220 | 2020 | 346  | 4a        | R     |                                  |
|         | 2325 | 2125 | 25   | 6a        | H     |                                  |
| 24.7.94 | 2050 | 1850 | 81   | 7         | E     |                                  |
|         | 2135 | 1935 | 108  | 8         | ?     |                                  |
|         | 2220 | 2020 | 136  | 9         | C     |                                  |
|         | 2230 | 2030 | 142  | 2         | C     |                                  |
| 25.7.94 | 2100 | 1900 | 237  | 11        | ?     |                                  |
|         | 2200 | 2000 | 274  | 3         | ?     |                                  |
|         | 2248 | 2048 | 303  | 1         | D     |                                  |
|         | 2230 | 2030 | 82   | 7         | E     |                                  |
| 26.7.94 | 2312 | 2112 | 107  | 8         | A     | Fleck 8 schwach                  |
|         | 2300 | 2100 | 340  | 4a        | R     |                                  |
| 2.8.94  | 2150 | 1950 | 29   | 2         | H     |                                  |
| 5.8.94  | 2200 | 2000 | 125  | 9         | ?     | Fleck nicht sicher gesehen       |
| 6.8.94  | 2135 | 1935 | 260  | 10        | ?     |                                  |
|         | 2210 | 2010 | 281  | 3         | L     |                                  |
| 8.8.94  | 2150 | 1950 | 209  | 2         | ?     |                                  |
| 9.8.94  | 2050 | 1850 | 322  | 1         | G     |                                  |
| 16.8.94 | 2140 | 1940 | 323  | 1         | G     | GRF rötlich gesehen. Gute Sicht. |
| 17.8.94 | 2100 | 1900 | 90   | 7         | E     | Fleck 7 schwächer                |
| 19.8.94 | 2100 | 1900 | 29   | 12        | H     |                                  |
| 25.8.94 | 2100 | 1900 | 210  | 2         | ?     | Starker Wind                     |
| 29.8.94 | 2100 | 1900 | 90   | 7         | E     | Fleck 7 schwach                  |
| 6.9.94  | 2100 | 1900 | 211  | 8         | ?     | Fleck 8 schwach                  |
| 7.9.94  | 2100 | 1900 | 1    | 4a        | Q1    | Fleck 4a schwach                 |



Mit all den oben beschriebenen Berechnungen ist es uns nun möglich, die Beobachtungen von Herr Herzog den korrekten Längengraden ZMII zuzuordnen und eine Karte der Einschläge zu zeichnen. Wir zeichnen dabei tabellarisch die folgenden Daten, wobei nur die Tage mit Beobachtungen von Durchgangszeiten berücksichtigt sind:

**Bemerkungen nach dem 28.9.94:**

Flecken werden schwächer und gehen in die Fläche. Bei den Flecken 12, 3, 1 und 4a ist eine Längsverschiebung festzustellen. Welche Flecken wurden nun beobachtet? Dies lässt sich einigermaßen herausfinden, wenn wir die Beobachtungen von Herrn Herzog und die Längengrade der Einschläge (Orion 264) gleichzeitig in ein Gradnetz von Jupiter eintragen. Es ergeben sich die Resultate gemäss Bild 3.



Beobachtete Flecken auf dem Jupitergradnetz

Die Bezeichnung der Einschläge mit «gut sichtbar» und «mittel sichtbar» sind der Publikation in «Sky and Telescope Oktober 1994» entnommen. Die Einschlagstellen sind dabei mit grossen Buchstaben bezeichnet.

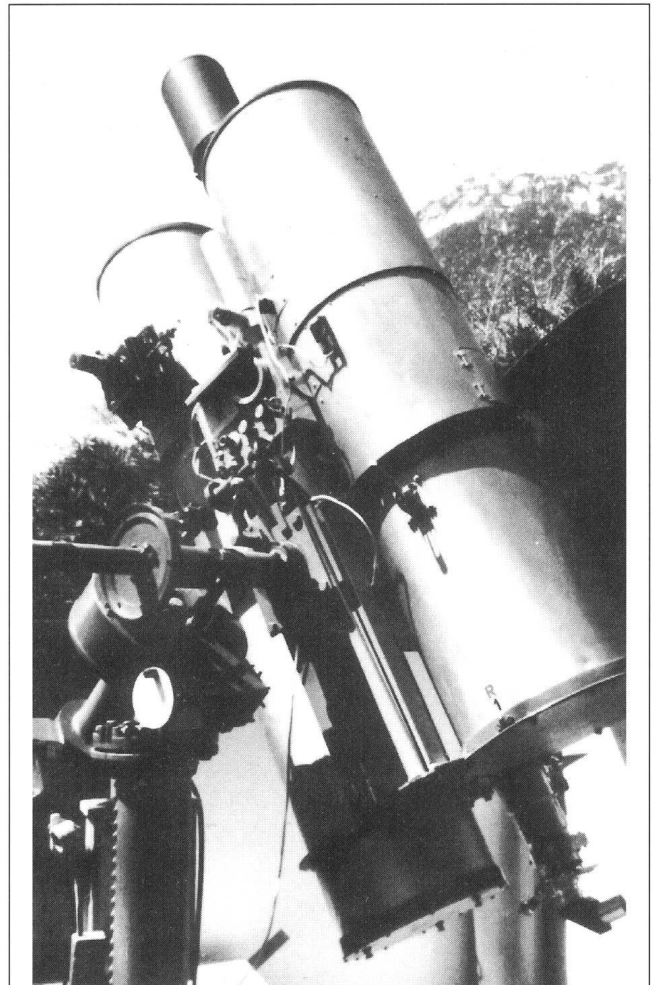
Die Beobachtungen von Herrn Herzog sind schliesslich mit den zu den Einschlägen gehörenden Buchstaben (klein) bezeichnet. Eine positive Beobachtung wird vermutet, wenn die Beobachtung nicht mehr als 5 Grad von der effektiven Einschlagstelle entfernt liegt. Nicht zuzuordnende Beobach-

tungen wurden mit «?» bezeichnet. Die nicht immer optimalen Sichtbedingungen haben wohl die saubere Beobachtung teilweise recht stark beeinflusst. Alles in allem wurden mit Sicherheit 7 Einschläge visuell beobachtet.

**Quellenangaben**

Sterne und Weltraum, Taschenbuch Nr. 4: Taschenbuch für Planetenbeobachter  
 Sterne und Weltraum, Taschenbuch Nr. 10: Grundlagen der Ephemeridenrechnung  
 H. HERZOG  
 via Salcione,  
 I-56030 Forcoli (Pisa)

H. JOST-HEDIGER  
 Lingeriz 89,  
 2540 Grenchen



Astrofotografische Station – Innertkirchen

**Die Station wird aus  
 altersgründen des Besitzers  
 Aufgehoben**

Interessenten melden sich bitte an:  
**J. Lienhard**, Sustenstrasse, 3862 Innertkirchen

**SAG-Rabatt-Katalog «SATURN»  
 für Marken-Teleskope inkl. Selbstbau-Programm  
 «URANUS» gegen Fr. 3.80 in Briefmarken:**

*Inbegriffen das gesamte Astro-Programm von  
 BAADER-PLANETARIUM:*

Refraktoren von Astro-Physics, CCD-Kameras ST4X, ST5, ST6, ST7, ST8 (in unseren Preisen sind MWST und Zoll inbegriffen!)

*Profitieren Sie vom kostengünstigen 7%-SAG-Rabatt.*

Nur Selbstbau-Programm «URANUS» gegen Fr. 1.80 in Briefmarken. Neu mit Parabolspiegel (ø 6" bis 14"), Helioskop, Fangspiegel u. -zellen, Hauptspiegelzellen, SPECTROS-Okulare, Prismen, Okularschlitten, Deklinations- u. Stundenkreise, etc.

**Unsere Renner:**  
 Selbstbau-Fernrohr «Saturn» netto Fr. 238.–  
 Spiegelschleifgarnituren

**Schweizerische Astronomische Materialzentrale SAM**  
 Postfach 715 CH 8212 Neuhausen am Rheinfluss  
 Schweiz, Tel 053/22 38 69