



Aus der Reihe

# Astronomie

Astronomical Bulletin Wischnewski

No. 15: Bahnbestimmung Komet C/2012 S1 (ISON)

## Komet C/2012 S1 (ISON): Positions- und Bahnbestimmung

**Abstract** Aus Beobachtungen im Zeitraum vom 17.09.2013 bis 11.11.2013 konnten Positionen des Kometen C/2012 S1 (ISON) mit genügender Genauigkeit bestimmt werden, um daraus die Elemente einer Parabelbahn abzuleiten. Hierzu wurden Aufnahmen von DSLR-Kameras verwendet und mittels PSF-Verfahren vermessen. Die Bahnelemente wurden nach der Methode von Lambert-Olbers berechnet und stimmen sehr gut mit denen der IAU überein.

Eine ausführliche Behandlung der Themen Kometen, Positionsbestimmung, Ephemeridenrechnung und Bahnbestimmung finden Sie im Buch *›Astronomie in Theorie und Praxis‹*, 6. Auflage (ISBN 978-3-00-040524-2).

---

Dr. Erik Wischnewski

Heinrich-Heine-Weg 13 • D-24568 Kaltenkirchen

E-Mail: [proab@t-online.de](mailto:proab@t-online.de) • Internet: <http://www.astronomie-buch.de>

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Autors unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Alle Rechte vorbehalten.

© Dr. Erik Wischnewski, Kaltenkirchen 2014

Version: 12.01.2014 08:03:39

# Inhaltsverzeichnis

1	Beobachtungsparameter.....	2
2	Methodik.....	2
3	Positionen .....	3
4	Bahnelemente .....	4
	Literatur.....	4

---

---

## 1 Beobachtungsparameter

Beobachter: [1] Dr. Erik Wischnewski, 24568 Kaltenkirchen  
[2] Carsten Jonas, 24214 Gettorf

Beobachtungszeitraum: 17.09.2013 – 11.11.2013

Objekt: C/2012 S1 (ISON)

Art des Objektes: Komet

Aufnahmesysteme: [a] Canon EOS 60Da, EF 200mm f/2.8L  
[b] Canon EOS 60Da, EF 35mm f/4.5  
[c] Canon EOS 50Da, EF 135mm f/2.0L  
[d] Canon EOS 50Da, C11 Hyperstar 560mm f/2

## 2 Methodik

Vermessung: Fitswork 4.46, PSF-Verfahren

Positionsbestimmung: Bestimmung von Plattenkonstanten [Lit.1]  
Berücksichtigung von Refraktion und Äquinoktium [Lit.2]  
Fehlerberechnung auf Basis der FWHM des Kometenkopfes

Reduktion: Die Zeitangabe wurde in heliozentrische Zeit umgerechnet.

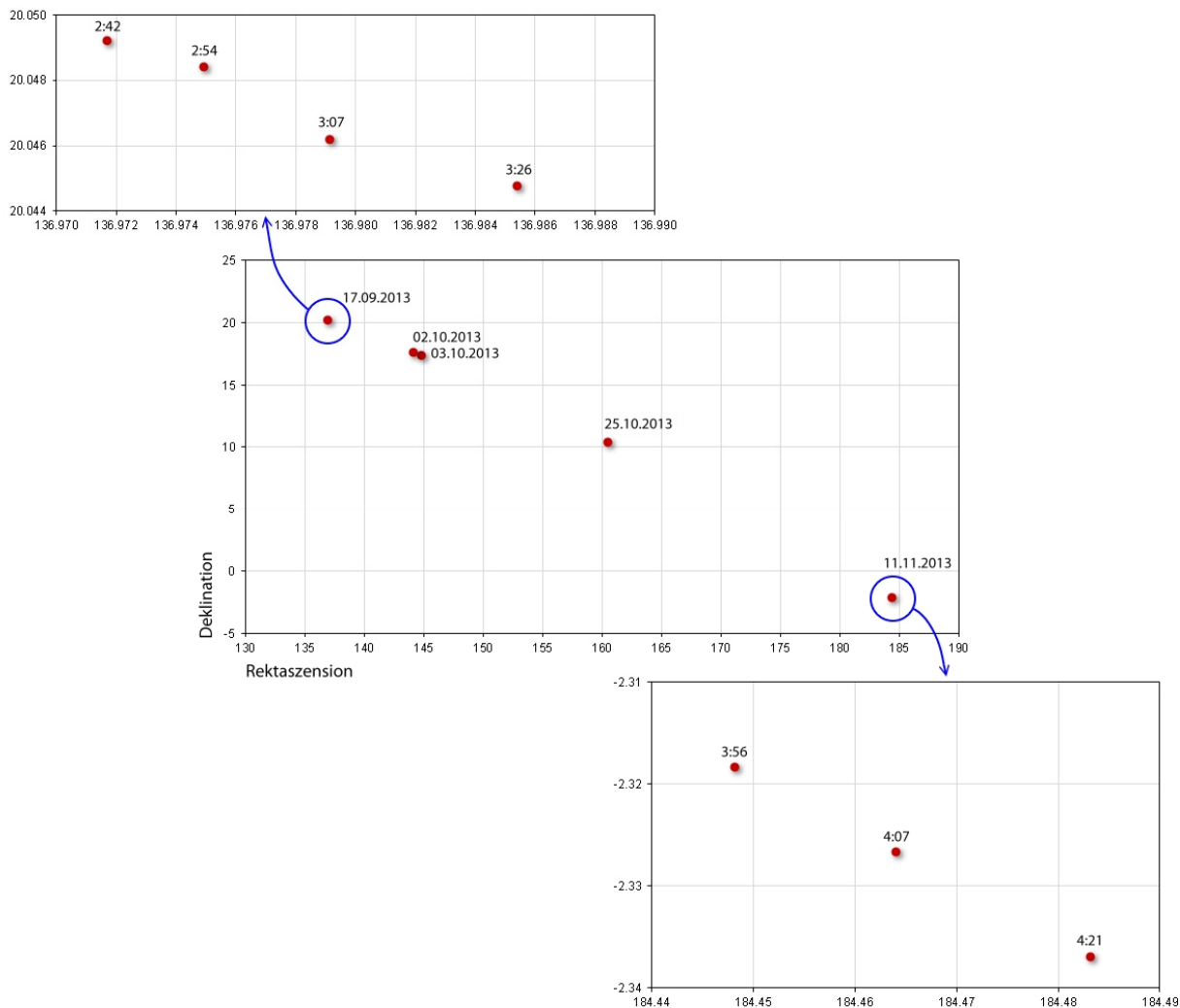
Bahnbestimmung: Methode nach Lambert-Olbers [Lit.3]  
Berücksichtigung der Planeten-Aberation (retardierte Zeit) [Lit.2]

### 3 Positionen

Insgesamt konnte ISON an fünf Tagen beobachtet werden, wobei am 17.09.2013 und 11.11.2013 mehrere Positionsbestimmungen möglich waren.

Datum	UT geoz	J.D. helioz	Beob.	Instr.	Rektaszension	Deklination
17.09.2013	02:42:19	2456552.6184	2	c	09 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup> ±0.3 <sup>s</sup>	20° 02' 54" ±62"
17.09.2013	02:53:46	2456552.6264	2	c	09 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup> 53 <sup>s</sup> ±0.3 <sup>s</sup>	20° 02' 57" ±65"
17.09.2013	03:07:25	2456552.6359	2	c	09 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup> 55 <sup>s</sup> ±0.5 <sup>s</sup>	20° 02' 46" ±71"
17.09.2013	03:26:13	2456552.6489	2	c	09 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup> 57 <sup>s</sup> ±0.4 <sup>s</sup>	20° 02' 41" ±61"
02.10.2013	03:47:36	2456567.6638	2	d	09 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 04 <sup>s</sup> ±0.9 <sup>s</sup>	17° 22' 41" ±26"
03.10.2013	03:51:44	2456568.6667	2	d	09 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup> ±0.7 <sup>s</sup>	17° 10' 05" ±24"
25.10.2013	03:22:04	2456590.6454	2	d	10 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 11 <sup>s</sup> ±0.6 <sup>s</sup>	10° 10' 26" ±15"
11.11.2013	03:55:46	2456607.6677	1	a	12 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup> ±0.6 <sup>s</sup>	-2° 19' 07" ±52"
11.11.2013	04:06:34	2456607.6752	2	d	12 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 51 <sup>s</sup> ±1.0 <sup>s</sup>	-2° 19' 37" ±20"
11.11.2013	04:20:40	2456607.6850	1	b	12 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 56 <sup>s</sup> ±2.0 <sup>s</sup>	-2° 20' 14" ±103"

**Tabelle 1:** Positionen von ISON auf Basis der von Beobachter [1] und [2] mit den Instrumenten [a]...[d] gemachten Aufnahmen. Die Angaben gelten für das Äquinoktium J2000.0. Die Uhrzeit ist UT geozentrisch, das J.D. ist heliozentrisch. Die grün hinterlegten Positionen wurden für die erste Näherung der Bahnbestimmung verwendet.



**Abbildung 1:** Positionen von ISON aus Tabelle 1. Obwohl die berechneten Fehlerabschätzungen deutlich größer sind als die Positionsveränderungen am 17.09. und 11.11.2013, sind doch die Positionen zu den verschiedenen Uhrzeiten in der Bewegungsrichtung des Kometen von links oben nach rechts unten.

## 4 Bahnelemente

Bei der Bestimmung der Bahnelemente beginnt man bei der Hypothesenrechnung mit einer ersten Näherung aus drei Beobachtungen. Es ist sehr entscheidend, welche drei ausgewählt werden. Sie sollen weit genug auseinanderliegen und die Abstände zwischen der ersten und zweiten sowie der zweiten und dritten Beobachtung von gleicher Größenordnung sein. Da bieten sich mehrere Alternativen an, insbesondere, wenn man bedenkt, dass am 17.09.2013 und 11.11.2013 jeweils mehrere Positionen vorliegen.

Tatsächlich streuen die berechneten Bahnelemente je nach Auswahl der drei Beobachtungen für die erste Näherung. Einige Tripel ergeben Bahnelemente, die stark von denen der IAU abweichen, andere liegen eng beisammen. In der Tabelle 2 werden die Bahnelemente veröffentlicht, die sich aufgrund der Beobachtung vom 03.10.2013, 25.10.2013 und 11.11.2013 03:55:46 ergeben (in Tabelle 1 grün hinterlegt).

Die übrigen Positionen wurden im Rahmen einer Ausgleichsrechnung zur Verbesserung der Bahnelemente verwendet. Tatsächlich brachte dies keine Änderungen. Ebenso schlug der Versuch fehl, parabelnahe Elemente zu berechnen. Nichtsdestotrotz liegen die so ermittelten Bahnelemente sehr nahe den offiziellen Elemente der IAU.

Bahnelement	Wischnewski	IAU
Exzentrizität $e$	1	1.000001
Periheldistanz $q$	0.0125	0.012446
Bahnneigung $i$	62.262	62.405
Aufsteigender Knoten $\Omega$	295.632	295.651
Abstand Perihel-Knoten $\omega$	345.542	345.539
Periheldurchgang $T$	2456625.329	2456625.381

**Tabelle 2:** Bahnelemente von ISON, berechnet auf Basis der Positionen vom 03.10.2013, 25.10.2013 und 11.11.2013 03:55:46 (in Tabelle 1 grün hinterlegt). Zum Vergleich sind die letzten Elemente der IAU, veröffentlicht in MPEC 2013-Y32 angegeben.

## Literatur

- [1] Montenbruck, Oliver und Thomas Pfleger: *Astronomie mit dem Personal Computer*.
- [2] Wischnewski, Erik: *Astronomie in Theorie und Praxis*, 6.Auflage. Eigenverlag 2013
- [3] Wischnewski, Barbara: *Bestimmung von Kometen*. GvA Hamburg 1979  
(nicht mehr erhältlich, aber beschrieben in *Astronomie in Theorie und Praxis*)
- [4] IAU: *Observations and Orbits of Comets*. MPEC 2013-Y32