

Sterne ebenfalls sehr ähnlich sein sollten, was sie jedoch nicht sind. »Die von Melis und Kollegen produzierten Daten sind hochgradig inkonsistent und liefern keinesfalls eine »endgültige Lösung« des Problems«, meint van Leeuwen. Die daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen bezüglich der Hipparcos-Daten und möglicher Probleme bei Gaia seien bestenfalls »billiger Sensationalismus«.

Carl Melis verteidigt die Arbeit seiner Gruppe: »Wir haben in unserer Analyse keinen Zwang auf die Parallaxen oder die Eigenbewegungen ausgeübt – es handelt sich um freie Parameter.« Von ihrem

Ergebnis sind die Amerikaner überzeugt: »Es existieren inzwischen 17 unabhängige Sternparallaxenmessungen, und keine davon liefert Ergebnisse, die mit denen von Hipparcos verträglich sind. Es gibt offenbar keinen Weg, sie mit denen von Hipparcos überein zu bringen.«

Ulrich Bastian vom Astronomischen Rechen-Institut des Zentrums für Astronomie in Heidelberg und ebenfalls ehemaliges Hipparcos-Teammitglied, stimmt zwar mit van Leeuwens Skepsis überein, formuliert aber diplomatischer: »Es ist durchaus möglich, dass Hipparcos danebenlag, schließlich stellten die Plejaden

für den Satelliten eine besonders schwierige Himmelsregion dar, in der die vielen hellen Sterne die Kenntnis von der genauen Ausrichtung des Satelliten im Raum möglicherweise verzerren konnten, was sich aus den Daten alleine aber nicht beweisen lässt.« Bei Gaia könne dieses Problem aber nicht auftreten, weswegen Melis' Behauptung, ein Fehler bei Hipparcos könne sich auch bei dessen Nachfolger auswirken, unhaltbar sei, so Bastian. Auch handele es sich insbesondere bei den VLBI-Messungen (wie bei allen zuvor) um Statistik kleiner Zahlen: »Wenn man nur wenige Sterne untersucht, kann man Pech haben.« Tatsächlich sind die von Melis und seinen Kollegen untersuchten Sterne in gewisser Weise außergewöhnlich – es handelt sich im Gegensatz zu den meisten Mitgliedern des Plejadenhaufens um starke Radioemitter. Diese Emission entsteht, weil die Sterne starke Magnetfelder haben und recht schnell rotieren, erklärt Melis: »In diesem Sinne sind die Sterne aus unserer Studie in der Tat etwas speziell – es handelt sich um die am schnellsten rotierenden sonnenähnlichen Sterne in den Plejaden. Aber abgesehen davon sind sie ganz normale Haufenmitglieder.«

Die Entfernungskontroverse bleibt also vorerst ungelöst. Erst der Satellit Gaia dürfte das Rätsel lösen können, meint Bastian. Gaia wird den gesamten Haufen in sechs Dimensionen – drei Raumrichtungen plus die zugehörigen Geschwindigkeiten – vermessen. In einigen Jahren wird man von jedem Stern wissen, wo er sich befindet und wie er sich bewegt. Bis es so weit ist, ist aber Geduld gefragt: Frühestens 2016 darf mit ersten Resultaten gerechnet werden.

JAN HATTENBACH ist Physiker und an der Sternwarte der Volkshochschule Aachen tätig. In seinem Blog »Himmelslichter«, zu finden unter www.scilogs.de/kosmologs, schreibt er über alles, was am Himmel passiert.

ZUM NACHDENKEN

Die Plejaden: das Distanz-Dilemma



Die Kenntnis über die Distanz der Plejaden ist von großer Bedeutung für die Entfernungsmessung. Aber obwohl der offene Sternhaufen nur wenige hundert Lichtjahre Abstand zu uns hat, ist der genaue Wert seit den Messungen mit dem Astrometriesatelliten Hipparcos in Zweifel.

Aufgabe 1: Unter der Voraussetzung, dass alle Messungen in der nebenstehenden Tabelle im statistischen Sinne voneinander unabhängig sind, bestimme man den jeweiligen Mittelwert \bar{d}_j der Distanzen d_i der einzelnen Messmethoden j , also **a)** Anpassung der Isochronen, **b)** Hipparcos-Messungen, **c)** weiteren trigonometrischen Parallaxen, **d)** Orbitalmodell und **e)** Bewegungshaufen. m'' steht für Millibogensekunde. Parallaxe: $d = 1/(\pi'')$ pc, Entfernungsmodul: $\Delta m = 5 \text{ mag} \cdot \lg(d/10 \text{ pc})$.

Aufgabe 2: Wie groß sind die zu den Mittelwerten der Distanzen \bar{d}_j gehörenden Fehlerwerte σ_j ? Die Einzelfehler σ_i verbinden sich nach dem gaußschen Fehlerfortpflanzungsgesetz gemäß der Gleichung: $\sigma_j/\bar{d}_j = (\sum (\sigma_i/d_i)^2)^{1/2}$.

Aufgabe 3: Überlappt die Standardabweichung der Hipparcos-Messungen mit derjenigen der anderen und der gemittelten anderen? AMQ

Messwerte zu Grafik S. 17

Messung Nr. i	Jahr	Δm [mag]	$\sigma_{\Delta m}$ [mag]	π [m'']	σ_{π} [m'']
<i>Anpassung der Isochronen</i>					
1	2007	5,66	0,051		
2	2005	5,632	0,049		
3	2001	5,610	0,003		
4	1998	5,600	0,004		
5	1995	5,61	0,26		
6	1983	5,57	0,08		
7	1981	5,683	0,048		
<i>Hipparcos-Messungen</i>					
8	1999			8,45	0,25
9	2009			8,32	0,13
<i>Trigonometrische Parallaxe</i>					
10	2005			7,43	0,263
11	2000			7,64	0,43
12	2014			7,342	0,064
<i>Orbitalmodell von HD 23642</i>					
13	2006			7,25	0,08
14	2004			7,19	0,19
15	2004			7,58	0,24
16	2004			7,58	0,12
17	2004			7,35	0,14
<i>Bewegungshaufen</i>					
18	2012	5,50	0,13		
19	1999	5,58	0,18		

Ihre Lösungen senden Sie bitte bis zum **14. Februar 2015** an: Redaktion SuW – Zum Nachdenken, Haus der Astronomie, MPIA-Campus, Königstuhl 17, D-69117 Heidelberg. Fax: 06221 528377. Einmal im Jahr werden unter den erfolgreichen Lösern **Preise** verlost: siehe S. 101

Literaturhinweis

Melis, C. et al.: A VLBI Resolution of the Pleiades Distance Controversy. In: Science 345, S. 1029–1032, 2014



Didaktische Materialien zu diesem Artikel:

www.wissenschaft-schulen.de/artikel/1051541