

Didaktisches Material zu
diesem Beitrag:
www.wissenschaft-schulen.de
und www.suw-online.de



Atlas

Rätselhafte Entfernung der Plejaden

Eine neue Bestimmung der Entfernung des bekannten Sternhaufens gibt Rätsel auf. Forscher befürchten, die kosmische Entfernungsskala könnte fehlerhaft sein.

Entfernungen im Universum sind nicht leicht zu bestimmen. Die bislang verlässlichsten Werte für nahe Sterne wurden in den 1990er Jahren vom ESA-Satelliten HIPPARCOS gewonnen, der dazu die perspektivischen Verschiebungen der Sterne im Jahreslauf (Parallaxen) verwendete. Der berühmte Sternhaufen der Plejaden (M 45) ist diesen Messungen zufolge etwa 385 Lichtjahre entfernt.

Zuvor hatte man aus erdgebundenen Messungen auf einen höheren Wert von rund 430 Lichtjahren geschlossen. Da die Plejaden eine wichtige Stufe auf der kosmischen Entfernungsleiter markieren,

entbrannte in den neunziger Jahren ein Streit über die Entfernung der Plejaden. Nun haben Wissenschaftler um Xiaopei Pan vom California Institute of Technology in Pasadena (USA) eine neue Bestimmung vorgelegt [siehe *Nature* **427**, 326–328, 2004].

Pans Team hat die Tatsache genutzt, dass Atlas, einer der hellsten Plejadensterne, in Wahrheit ein Doppelsystem bildet, in dem zwei Sterne einander eng umkreisen. Aus den Bahndaten kann man ein unabhängiges Entfernungsmaß gewinnen. Idealerweise müsste man dazu unter anderem die Geschwindigkeit messen,

mit der die Sterne sich auf den Beobachter zu oder von ihm weg bewegen. Das ist zwar noch nicht gelungen, aber dafür haben die Forscher die Masse der Sterne in dem Doppelsystem aus ihrer Leuchtkraft abgeschätzt. Zusammen mit dem dritten Keplerschen Gesetz kann man dann ebenfalls einen Entfernungswert errechnen. Ihr Ergebnis lautet auf 440 ± 7 Lichtjahre, stimmt also eher mit den alten Werten überein.

Suche nach Fehlerquellen

Das erschüttert das Vertrauen in die Messungen von HIPPARCOS. Tatsächlich war beim Start des Satelliten nicht alles glatt gegangen. Infolge von Triebwerksproblemen geriet er in eine andere Umlaufbahn als geplant. Sollte sich erweisen, dass HIPPARCOS generell zu kleine Entfernungen gemessen hätte, wären die Folgen buchstäblich tief greifend. Auch andere Entfernungsangaben im Kosmos müssten dann korrigiert werden, da astronomische Entfernungsbestimmungen meist aufeinander aufbauen.

◀ Die Plejaden (M45), aufgenommen mit einem 6-Zoll-Refraktor, Komposit aus zwei 90 min-Belichtungen auf Kodak Pro Gold 120 und 400. (Bild: Gerald Rhe-
mann)

So weit muss es aber nicht kommen. Wissenschaftler, die mit den HIPPARCOS-Daten arbeiten, kritisieren die Abschätzung der Masse aus der Leuchtkraft, die Pan und sein Team vorgenommen haben. Diese beruhe auf Modellvorstellungen über die Sternentwicklung, die selbst mit neuen Unsicherheitsquellen behaftet sind. Insofern sei der neue Wert in kei-

ner Weise verlässlicher als die alten erdgebundenen Messungen. Vielmehr müsse man nun darauf warten, dass Messungen der Sichtliniengeschwindigkeit verfügbar werden. Zum anderen sind die HIPPARCOS-Werte weniger eindeutig als es scheinen mag. Die Plejaden lagen bereits an der Grenze des Bereiches, in dem HIPPARCOS sinnvoll Entfernungen bestimmen konnte.

Die Messfehler der Parallaxen betragen bereits rund 30 Prozent. Der mit den HIPPARCOS-Daten bestimmte Wert für die Distanz der Plejaden rührt auch nicht von einer einzelnen Parallaxe her, sondern beruht auf einer statistischen Ana-

lyse, die den Messfehler zwar reduziert, bei der sich jedoch systematische Fehler einschleichen können. Pan und seine Mitarbeiter sind skeptisch. »Es wäre falsch, sehr weit gehende und ungerechtfertigte Schlussfolgerungen aus dem Vergleich einer Parallaxe eines einzelnen Sterns mit einer mittleren Parallaxe des Haufens zu ziehen«, berichtet Floor van Leeuwen von der Universität Cambridge, der an der Studie beteiligt war. Bei realistischer Einschätzung der Unsicherheiten wiesen die vorliegenden Entfernungsmessungen für die Plejaden nämlich überhaupt keine Widersprüche auf.

GERHARD MÜHLBAUER