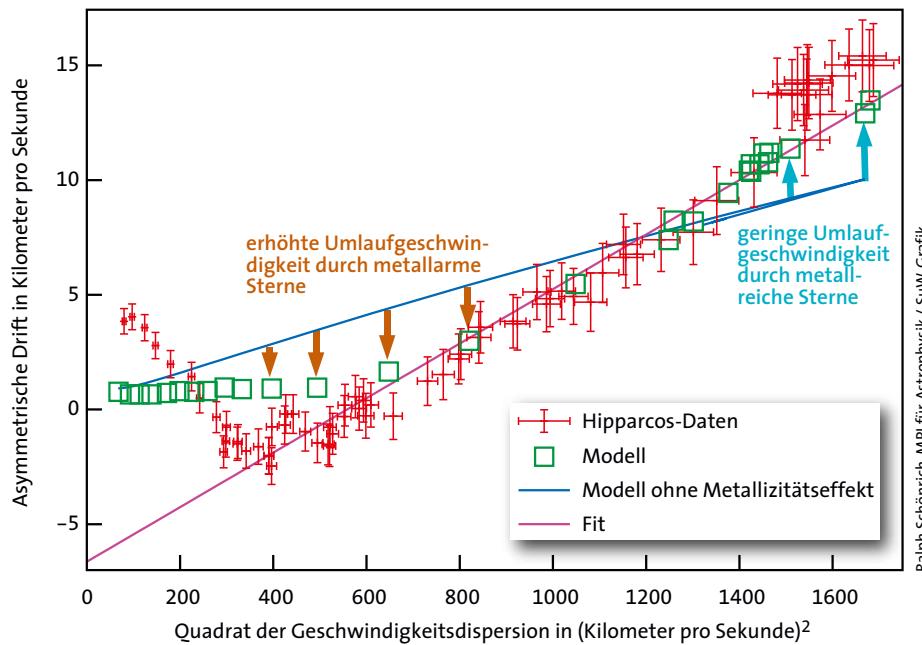


Die Strömborg-Beziehung

Den Zusammenhang zwischen der asymmetrischen Drift und der quadrierten Geschwindigkeitsdispersion der Sterne beschreibt die Strömborg-Beziehung zur Bestimmung des Ruhestandards der Sonnenbewegung um das galaktische Zentrum. Dies wird auch von einem Testmodell ohne Berücksichtigung der Metallizität (dem Anteil der chemischen Elemente schwerer als Helium) reproduziert (blaue Linie).

Dabei gruppieren man die Sterne jeweils nach ihren Farben, wobei blaue Sterne jung sind und eine noch geringe Geschwindigkeitsdispersion aufweisen und in der Grafik links liegen. Je weiter man in den roten Farbbereich selektiert, desto älter können die ältesten Sterne sein und damit erhöht sich die durchschnittliche Geschwindigkeitsdispersion im Diagramm. Bei den höchsten Dispersionswerten stagniert das Durchschnittsalter plötzlich, da dort der Abknickpunkt der ältesten Sterne erreicht ist. Dieser Punkt wird nach dem russischen Astronomen Pavel Petrovich Parenago (1906–1960) als »Parenagos Diskontinuität« bezeichnet. Er ist in diesem Diagramm sichtbar durch das Rückknicken der blauen Linie beziehungsweise durch die Häufung von Messwerten am rechten Rand.

Andererseits zeigen die Hipparcos-Daten (rot) eine deutliche Abweichung von der erwarteten linearen Beziehung. Das Modell (grüne Quadrate) berücksichtigt die Metallizität und reproduziert sehr gut die Steigung



der älteren, roten Sterne mit hohen Dispersionsen und auch den Knick in der Beziehung zu jüngeren Sternen hin (links von Dispersionswerten um etwa 500 (Kilometer pro Sekunde)²). Die braunen Pfeile skizzieren die Absenkung der asymmetrischen Drift durch die Konzentration von (bei blauen Farben dominanten) metallarmen Sternen im Außenbereich der galaktischen Scheibe. Die blauen Pfeile weisen auf die Erhöhung der asymmetrischen Drift durch mehr metallreiche Sterne aus dem Innenbereich der Scheibe in den roten Farbbereichen (bei hoher Dispersion). Dadurch wird eine – im

Vergleich zur unverfälschten Relation der blauen Linie – zu steile lineare Relation bei älteren Sternen vorgegaukelt.

Zur Auswertung wurden die Hipparcos-Daten durch Verschiebung der asymmetrischen Drift vertikal auf die Modelldaten verschoben. Die Ausgleichsgerade der älteren Hipparcos-Sterne (rot) trifft die Abszisse jedoch nicht bei der asymmetrischen Drift Null, sondern unterschätzt die solare Bewegung um rund sieben Kilometer pro Sekunde. Das lässt sich bei den Schnittpunkten der beiden Geraden an der Ordinate direkt ablesen.

RALPH SCHÖNRIICH

Literaturhinweise

Aumer, M., Binney, J. J.: Kinematics and history of the solar neighbourhood revisited.

In: MNRAS 397, S. 1286 – 1301, 2009.

Dehnen, W., Binney, J. J.: Local stellar kinematics from Hipparcos data. In: MNRAS 298, S. 387 – 394, 1998.

Delhaye, J.: Solar motion and velocity distribution of common stars. In: Stars and Stellar Systems, Vol. 5: Galactic structure (Hrsg.: Blaauw, A., Schmidt, M.), S. 61 – 84. University of Chicago Press, 1965.

Schönrich, R., Binney J. J., Dehnen, W.: Local kinematics and the local standard of rest. MNRAS 403, S. 1829 – 1833, 2010.

Strömborg, G.: The motions of the stars within 20 parsecs of the sun. Astrophysical Journal 104, 12 – 26, 1946.