

## Zusammenfassung zu „Materieformen in der Milchstraße“

### Sternpopulationen

- Klassifikation von Sternen nach ihrem Alter und ihrer Lage in der Milchstraße  
→ W. Baade 1944
- Population I: junge metallreiche Sterne in der galaktischen Scheibe, besonders in den Spiralarmen
- Population II: ältere metallarme Sterne vor allem in Kugelhaufen und im galaktischen Zentrum

	Population	Vertreter	typisches Alter in Jahren
Population II	Halo-Population II	Kugelsternhaufen	mehr als 6 Mrd.
	Intermediäre Population II	In der Nähe des galaktischen Zentrums	5 Mrd.
	Scheibenpopulation	Sterne der galaktischen Scheibe, offene Sternhaufen	3 Mrd.
Population I	Ältere Population I	Metallreiche Sterne wie die Sonne	1 Mrd.
	Extreme Population I	Sternassoziationen, H-II-Gebiete	100 Mio.

### Sternhaufen und –assoziationen

→ Ansammlungen von Sternen, die zeitgleich in derselben interstellaren Wolke entstanden sind

#### Offene Sternhaufen



Abbildung 1: Offene Sternhaufen h und chi Persei

- Beispiele: Plejaden, Hyaden, h und chi Persei, Praesepe
- Sternhaufen in der galaktischen Scheibe → Sterne der Population I
- gering konzentriert, etwa 10 bis einige Tausend Sterne

- gravitativ gering aneinander gebunden → wegen der Rotation um das galaktische Zentrum lösen sich offene Sternhaufen allmählich auf
- meist Hauptreihensterne

### Kugelsternhaufen



Abbildung 2: Kugelsternhaufen M13 im Sternbild Herkules

- Beispiel: M13 im Sternbild Herkules
- weitgehend kugelsymmetrische Ansammlung von einigen  $10^4$  bis  $10^6$  Sternen mit hoher Konzentration gegen das Haufenzentrum
- befinden sich im galaktischen Halo → Population II, d.h. alte Sterne
- keine interstellare Materie in den Haufen → keine Sternentstehung mehr

### Sternassoziationen

- Beispiel: Trapezsterne im Orionnebel
- lockere Ansammlung gemeinsam entstandener Sterne mit gleicher Bewegungsrichtung, die aber gravitativ nicht aneinander gebundener sind
- etwa 10 bis 100 junge Sterne in gas- und staubreichen Gebieten der Spiralarme

### Interstellare Materie

- Geringe Dichte → ca. 1 kg Materie in einem Volumenbereich von der Größe der Erde im Durchschnitt
- 99% Gas und 1% Staub

### Gas

- 70 bis 80% Wasserstoff und ca. 20% Helium sowie Spuren von schwereren Elementen wie Kohlenstoff, Sauerstoff usw.
- Atome, Ionen, Moleküle, freie Elektronen
- H-I-Gebiete: atomarer Wasserstoff → Nachweis mit Radioteleskopen

- H-II-Gebiete: ionisierter Wasserstoff; durch heiße und intensiv strahlende Sterne zum Leuchten angeregt → Emissionslinienspektren (Balmer-Linie  $H_{\alpha}$ , ionisierter Sauerstoff) → Emissionsnebel (z.B. Orionnebel, Lagunennebel)
- Molekülwolken:  $H_2$ , CO, aber auch komplexe Moleküle wie Blausäure, Ameisensäure etc.; Sternentstehungsgebiete → mit Radioteleskopen beobachtbar



Abbildung 3: Emissionsnebel im Sternbild Orion



Abbildung 4: Molekülwolke Barnard 68

### Staub

- Größe der Staubkörner: 1/10000 bis 1/1000 mm
- hauptsächlich Silikate, Kohlenstoff
- wird gebildet in den Atmosphären roter Riesensterne und durch deren Sternwinde in den interstellaren Raum abgegeben
- bewirken interstellare Extinktion (d.h. Schwächung) und Verfärbung („Rötung“ durch Streuung des Lichts an den Staubkörnern) des Sternenlichts
- bei starker Absorption → Dunkelwolken (z.B. Pferdekopfnebel im Sternbild Orion, „Kohlensack“ im Sternbild Kreuz des Südens)
- in der Nähe heller Sterne werden die Staubwolken beleuchtet → Staub reflektiert das Licht der Sterne (das bläuliche Licht der Sterne wird am besten reflektiert) → Reflexionsnebel (z.B. Nebel um die Plejaden)



Abbildung 5: Staubsäulen im Adlernebel



Abbildung 6: Reflexionsnebel um die Plejaden