

Millionen von Sonnen - Sterne als Bestandteile von Galaxien

etwas Werbung ...

- Bestellung von Büchern über den Shop der Kuffner Sternwarte:
<http://www.kuffner.ac.at/> → Shop
- meist nur geringer Lagerstand
- Fr. Claudia Schlögl: cschloegl@kuffner.ac.at , Tel.: 7295494 / 12

Galaxie

Zitiert aus Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Galaxie>

Als Galaxie wird in der Astronomie allgemein eine gravitativ gebundene große Ansammlung von Materie wie Sternen und Sternsystemen, Gasnebeln, Staubwolken und sonstigen Objekten bezeichnet.

- Trennung durch große Zwischenräume relativer Leere
- etwa 50 Milliarden Galaxien existieren
- mittlere Sternanzahl pro Galaxie: 100 Milliarden Sterne
- etymologisch: Galaxie ← griech. galaktos ← Milch ← Milchstraße

Scheiben

- zumeist Scheibe als wesentliches Element - warum?
- Wir greifen nur den Aspekt der Scheibenbildung heraus:
- Schuld ist Drehimpuls
- Ansammlung von Objekten
- Bestimmung des Massenmittelpunktes
- Bestimmung des Gesamtdrehimpulses
- Kontraktion entlang der Drehimpulsachse ohne Weiteres möglich
- Gesamtdrehimpuls ist eine Erhaltungsgröße
- andere Erhaltungsgrößen: Energie, Impuls



Andromeda - Galaxie:

Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Andromeda_Galaxy.jpg

Rätsel



Sombrero Galaxie:

Quelle:http://www.usm.uni-muenchen.de/people/gehren/vorlesung/1.1_Einleitung/hierarchy/sombrero.html



Sombrero Galaxie:

Quelle:http://cail.free.fr/images/grd_format/puim0296

Kann auch dieses Bild
ein Bild der Sombrero
Galaxie sein?



Populationen

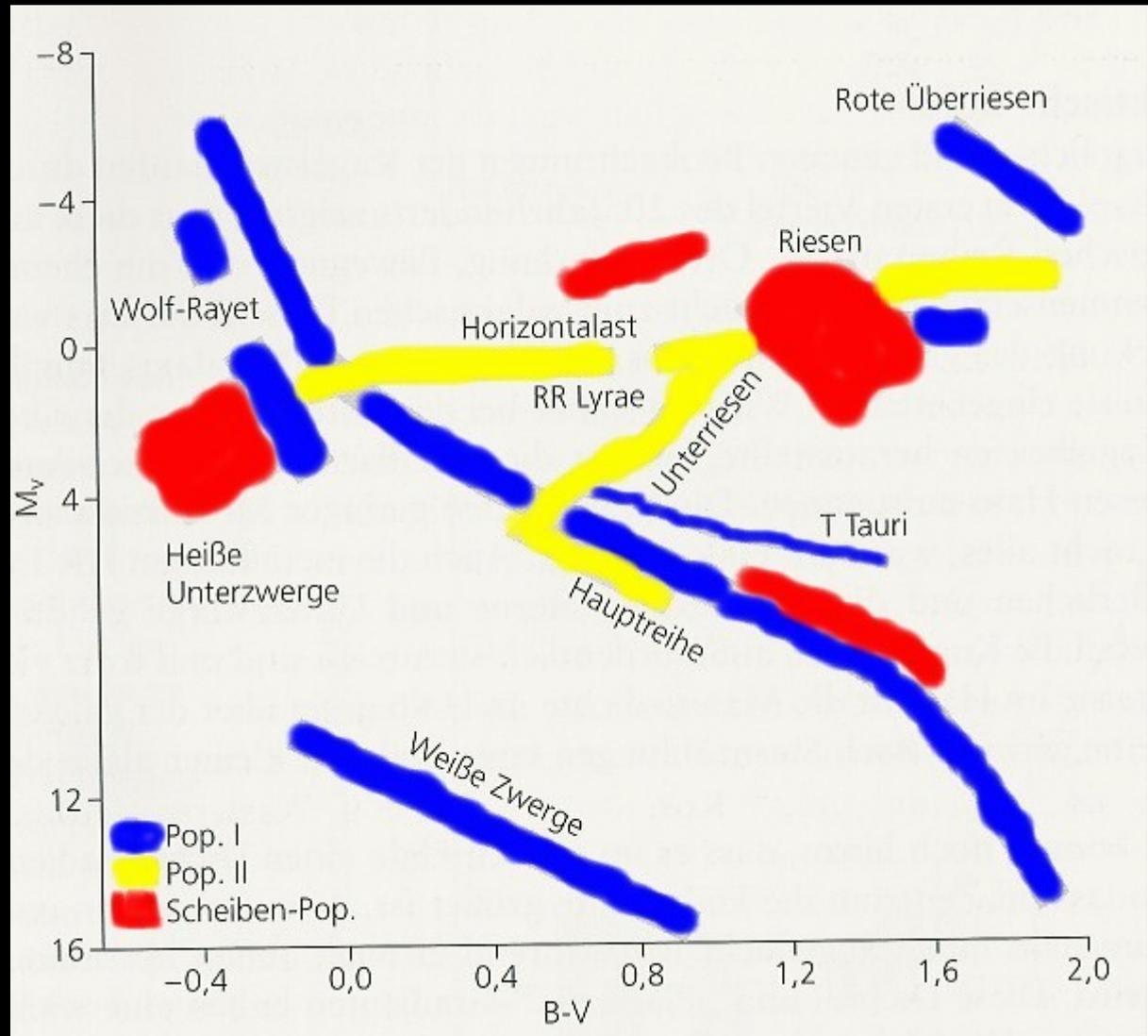
- unterschiedliche Arten von Sternen
- ausschlaggebend: Alter = Entwicklungsstufe, Ausgangsmasse
- Klassifikation der Sterne in Populationen
 - Population I ¹⁾
 - Scheibensterne
 - Population II

Einteilung nach Walter Baade, Untersuchungen der Andromeda – Galaxie durch Untersuchungen der Hertzsprung Russeldiagramme

1) Eine genauere Unterteilung liefert die Serie IIa? - IIb? - S - IB - Ia nach der Ausprägung der Eigenschaften. Für unsere Zwecke aber nicht erforderlich.

H-R Diagramm

- H-R Diagramm ist *das* Diagramm
- Hatten so ein Diagramm schon beim Thema Farbindex.
- Auf den Achsen ist der Farbindex gegen die absolute Helligkeit aufgetragen.



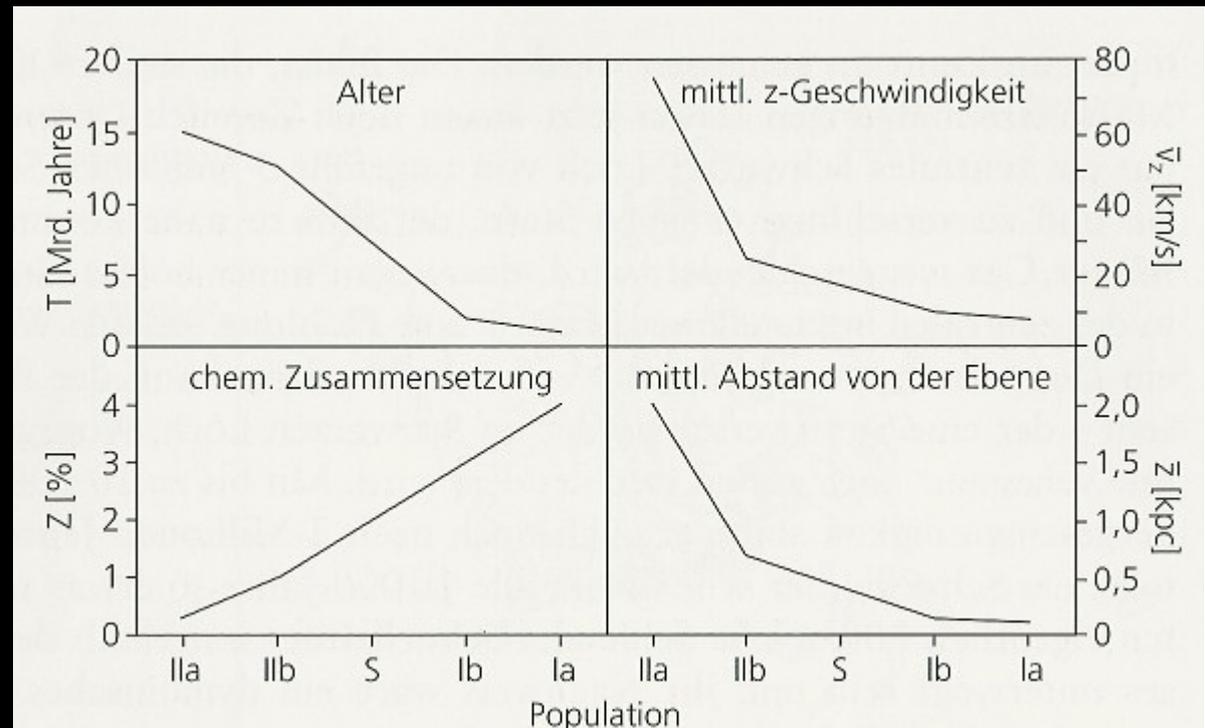
Quelle:Kühn/Das Milchstraßensystem, eingefärbt

Vorstellung der Populationen

Population I: junge Sterne, geringe Geschwindigkeit in z-Richtung, hohe Metallizität, nahe an der Ebene, v.a. in offenen Sternhaufen

Scheibensternpopulation: zwischen den beiden anderen Populationen gelegen

Population II: alte Sterne, hohe z-Geschwindigkeit, geringe Metallizität, größerer Abstand von der Ebene, v.a. in Kugelsternhaufen





Alles auf einmal

- alte Sterne (gelblich, rechts oben)
- junge Sterne (bläulich, unterer linker Bildrand)
- rote Emissionsnebel
- schwarzer Staub
- bläuliche offene Sternhaufen



Tip für Hobbyastronomen:

Astronomy Picture of the day: seit Juni 1995!

<http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/astropix.html>

Ansammlungen von Sternen

1. Sternwolken
2. offene Sternhaufen
3. Kugelsternhaufen

Sternwolken

- Ansammlungen von Sternen = Assoziationen = Sternwolken
- Fluktuationen der Sterndichte
- statistische, aber keine physikalischen Himmelsobjekte
- d.h. bilden kein eigenes gravitatives System

Beispiel: Scutum Wolke

Quelle: http://www.astrobri.com/sagittarius_star_cloud.htm

Spur durch das Bild ist eine Satellitenspur.



Offene Sternhaufen

- Sterndichte 10 bis 1000 fach höher gegenüber Sonnenumgebung
- bis 80 Sterne/pc³
- im HR-Diagramm Hauptreihe erkennbar
- Abbruch auf der Hauptreihe am linken Ende kennzeichnet Spektraltypus
- einige Sterne meist schon nach rechts gewandert (Riesensterne)
- einige Millionen Jahre bis zu einer Milliarde Jahre alt
- Sterne dürften relativ gleichzeitig entstanden sein
- in Scheibennähe



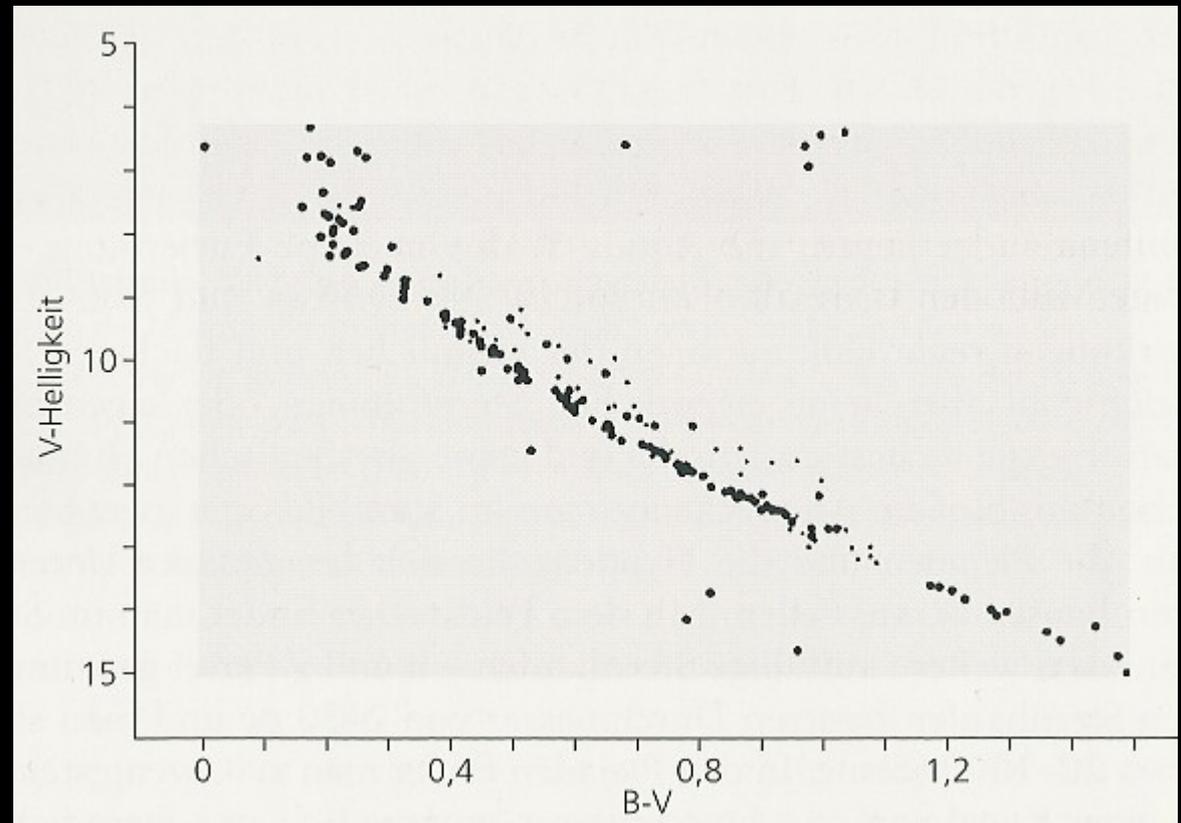
Beispiel: Praesaepe (= Krippe)

Quelle:http://www.astronomike.net/en_image_22826.html

HR - Praesepe

Die Hauptreihe ist klar zu erkennen. Ebenso das linke Ende der Sterne auf der Hauptreihe.

Einige Sterne sind bereits ausgewandert.



Selbstaflösung

durch 3 Phänomene bedingt:

1. interstellare Wolken stören das relativ schwache Schwerfeld
 2. Verdampfen von Sternen durch Wechselwirkungen zwischen den Sternen des Sternhaufens. Der Ausdruck Verdampfen kommt aus dem Vergleich zu Oberfläche einer Flüssigkeit.
 3. differentielle Rotation: nach 1/10 Umlauf 50% Größenzuwachs
- nach 2–3 Umläufen nicht mehr erkennbar
 - 400 Haufen bekannt, 1500 Haufen vermutet
 - oft in Wolken neutralen Wasserstoffs einbettet

Plejaden



Beispiel: Die Plejaden = M45
= Siebengestirn

Quelle:<http://www.maa.agleia.de/Messier/D/m045.html>

M45 © Royal Observatory Edinburgh/Anglo-Australian Observatory
Photograph from UK Schmidt plates by David Malin

Kugelsternhaufen

- Sterndichte 1 000 bis 10 000 fach höher gegenüber Sonnenumgebung
- bis 1 000 Sterne/pc³
- auch hier im HR-Diagramm Hauptreihe erkennbar
- recht stetiger Übergang von der Hauptreihe zu den roten Riesen und weiter zu den weißen Zwergen
- 8–12 Milliarden Jahre alt
- lange stabil
- im Halo
- metallarme Sterne (bei Entstehung noch wenig Metall vorhanden)
- kaum interstellare Materie in einem Kugelsternhaufen

Eine Vision

Wäre die Sonne im Zentrum eines großen Kugelsternhaufens ...

- würde man 250 000 Sterne in der Nacht mit freiem Auge sehen können (bis Größenordnung 4m)
- 1000 davon wären heller als Sirius
- Auf der Fläche des Vollmondes sähe man schon 4 Sterne
- der nächste Stern wäre etwa 10 000 Astronomische Einheiten entfernt
- die gesamte Helligkeit der Sterne entspräche jener des Halbmondes
- Sternbilder würden sich wesentlich schneller verändern

M3

Beispiel: m^3

- 13,8 kpc von der Erde entfernt
- 35 pc Durchmesser
- 500 000 Sterne



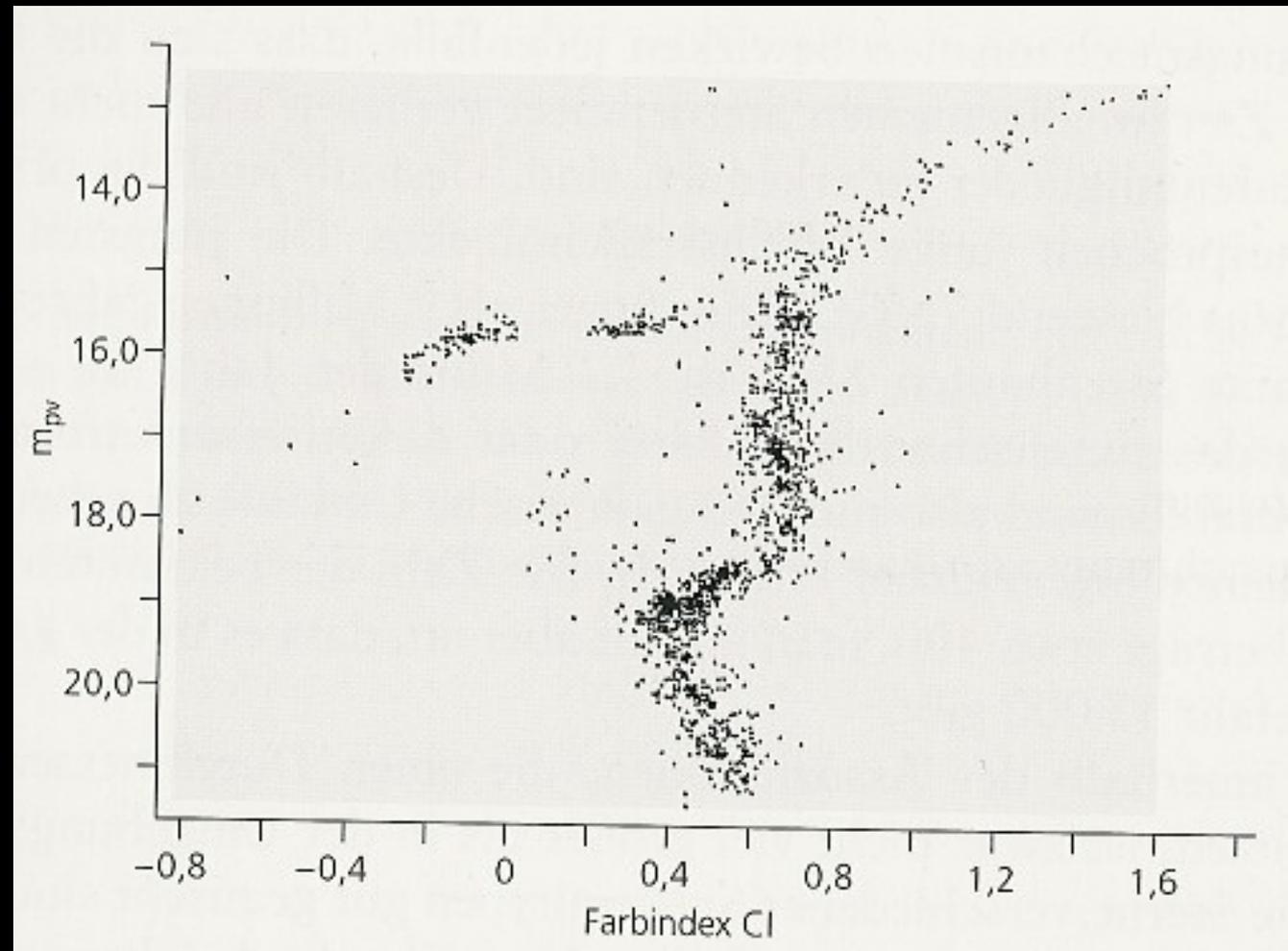
Quelle:http://www.seds.org/messier/more/m003_more.html

Weitere Informationen:

<http://www.maa.agleia.de/Messier/D/m003.html>

HR - M3

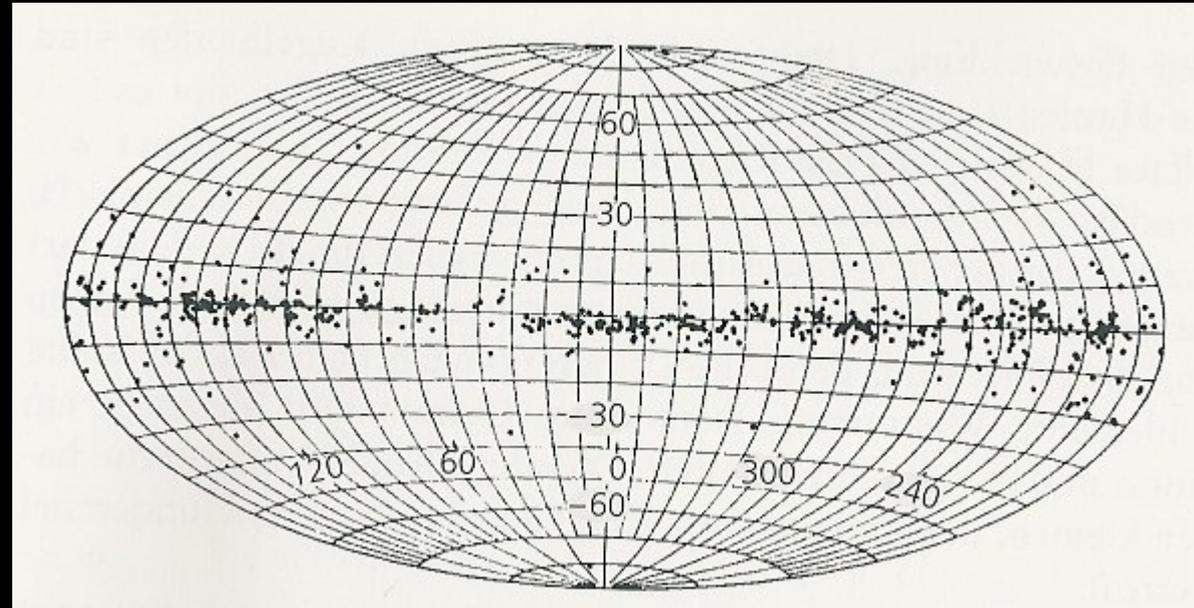
Im Unterschied zum HR-Diagramm eines offenen Haufen zeigt sich ein kontinuierlicher Übergang von der Hauptreihe zu den roten Riesen.



Verteilung der Haufen

Verteilung der offenen Sternhaufen:

Quelle: Kühn/Das Milchstraßensystem



Verteilung der Kugelsternhaufen:

Quelle: Kühn/Das Milchstraßensystem

