

Sternhaufen

Offene Sternhaufen sind seit jeher in den Mythen der Menschheit verewigt



Plejaden

Hyaden

aber auch Praesepe , η und χ Persei

Plejaden, einige Beispiele:

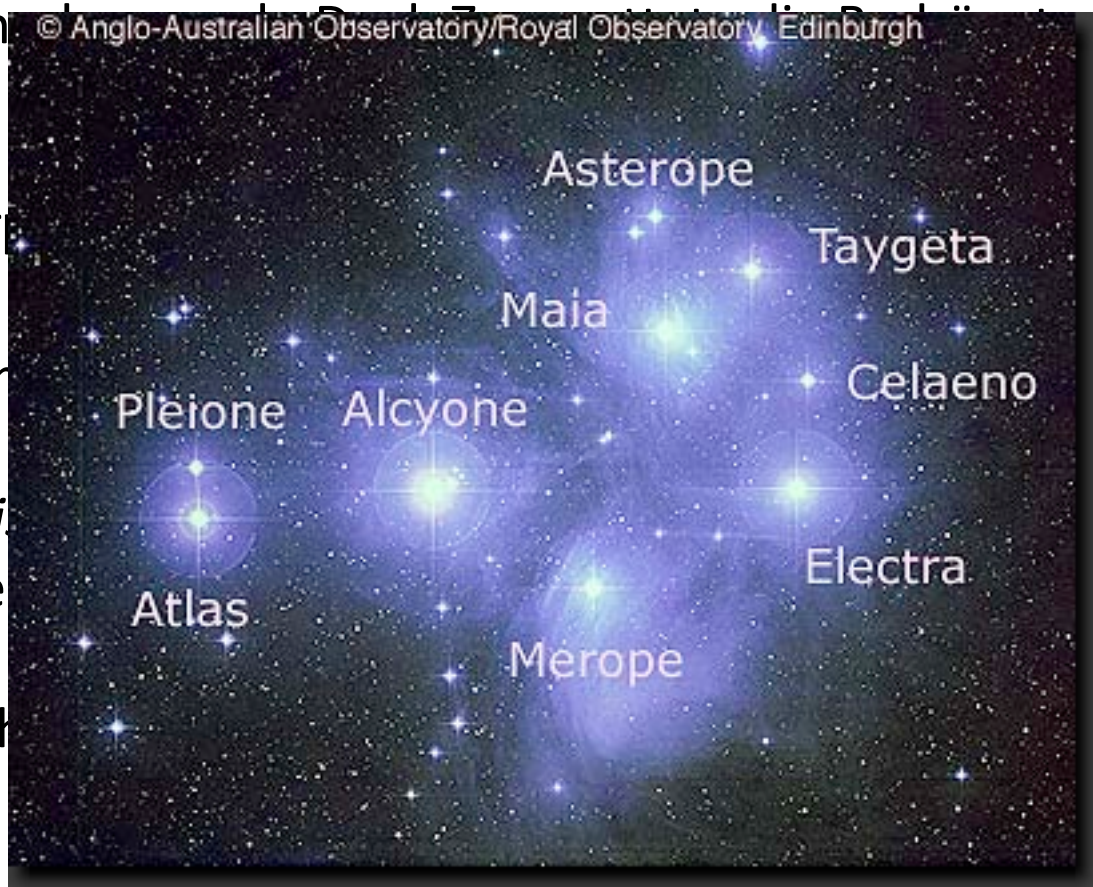
Griechen: Atlas hatte mit Pleione sieben Töchter: Alkyone, Asterope, Taygete, Elektra, Kelaino, Merope und Maia. Der Jäger Orion stellte den Schwestern jahrelang nach und verpflanzte sie

China: sieben Frauen

Indien: das Symbol

Nordamerikaner: die Söhne, die ihre

Mexiko: Ausrichtung



nr.

mmersatte



Himmelscheibe von
Nebra, 1600 v. Chr.



Rollsiegel von König
Assurbanipal in Nineveh,
500 v. Chr.

Plejaden

- 1609: **Galileo Galilei** beschreibt zum ersten Mal, dass offene Sternhaufen aus einzelnen Sternen bestehen
- 1758 – 1782: **Charles Messier** erstellt seinen berühmten Katalog
- 1767: **John Michell** berechnet (!) die statistische Nullhypothese, dass offene Sternhaufen “zufällige” Ansammlungen sind
- 1869: **Richard Proctor** bestätigt die gemeinsame Bewegung von Mitgliedern von offenen Sternhaufen
- 1930: **Robert Trumpler** führt eine “objektive” Klassifikation ein, die heute noch gültig ist

Definition von Sternhaufen

Unter einem Sternhaufen versteht man eine physikalisch miteinander verbundene Sterngruppe, die durch die gegenseitige gravitative Anziehung zusammengehalten wird



Ihre Anzahl wird in der Milchstraße auf 10 000 geschätzt, davon sind erst 3 000 katalogisiert

Arbeitshypothese

Alle Mitglieder eines Sternhaufens sind innerhalb einer wenigen Millionen Jahre aus einer interstellaren Wolken entstanden



Was folgt aus dieser Arbeitshypothese?

Für die Mitglieder eines Sternhaufens gilt:

- ***Identische Entfernung von der Sonne:*** +- die räumliche Ausdehnung des Sternhaufens
- ***Identisches Alter:*** +- Sternentstehungsprozeß
- ***Identische Metallizität:*** +- Inhomogenitäten der initialen Molekülwolke und die chemische Entwicklung am Riesenast
- ***Identische kinematische Eigenschaften:***
Radialgeschwindigkeit, Eigenbewegungen

Sternhaufen in der Milchstraße

NGC 6752



Kugelsternhaufen

NGC 3293



Offene Sternhaufen

Offene versus Kugelsternhaufen

- Gilt nur für die Milchstraße und Spiralgalaxien

	Offene Sternhaufen	Kugelsternhaufen
Alter	Bis zu 5 Mrd Jahre	Alter des Universums
Entfernung von der Sonne	> 45 pc	> 2 000 pc
Metallizität	Solar oder leicht unterhäufig	Stark unterhäufig
Gesamtmasse	Bis zu 50 000 Sonnenmassen	Bis zu 1 000 000 Sonnenmassen
Absoluter Durchmesser	Bis zu 25 pc	Bis zu 100 pc
Masse der Mitglieder	Bis zu 100 Sonnenmassen	Bis zu 20 Sonnenmassen

NGC 1866

Große
Magellansche
Wolke

Alter: 100 Myr



NGC 2298

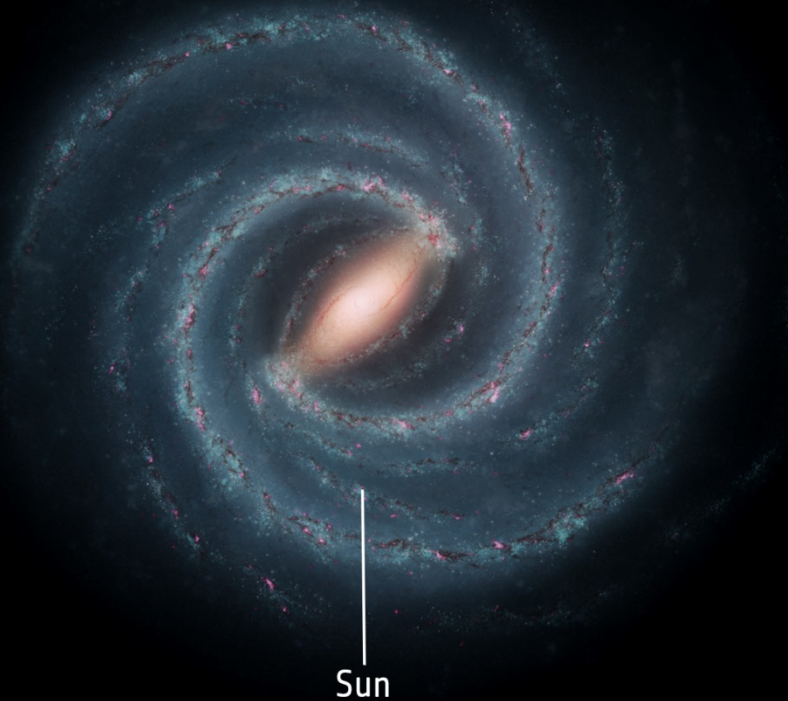
Milchstraße

Alter: 15 Gyr

Junge Sternhaufen in der Großen Magellanschen Wolke haben die identische Morphologie wie alte Sternhaufen in der Milchstraße

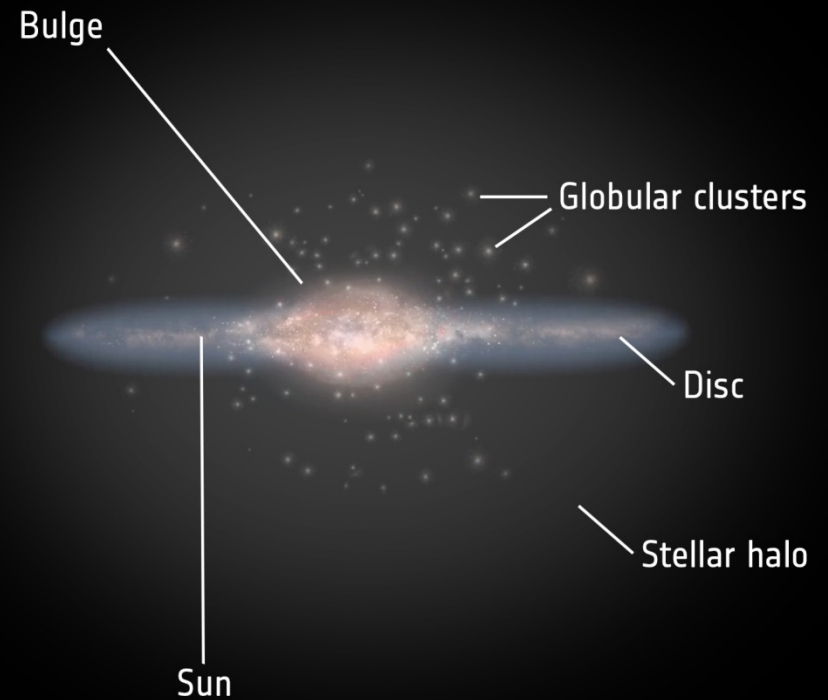
Unsere Milchstrasse

→ ANATOMY OF THE MILKY WAY



Sun

www.esa.int



Bulge

Globular clusters

Disc

Stellar halo

Sun

European Space Agency

Die offenen Sternhaufen

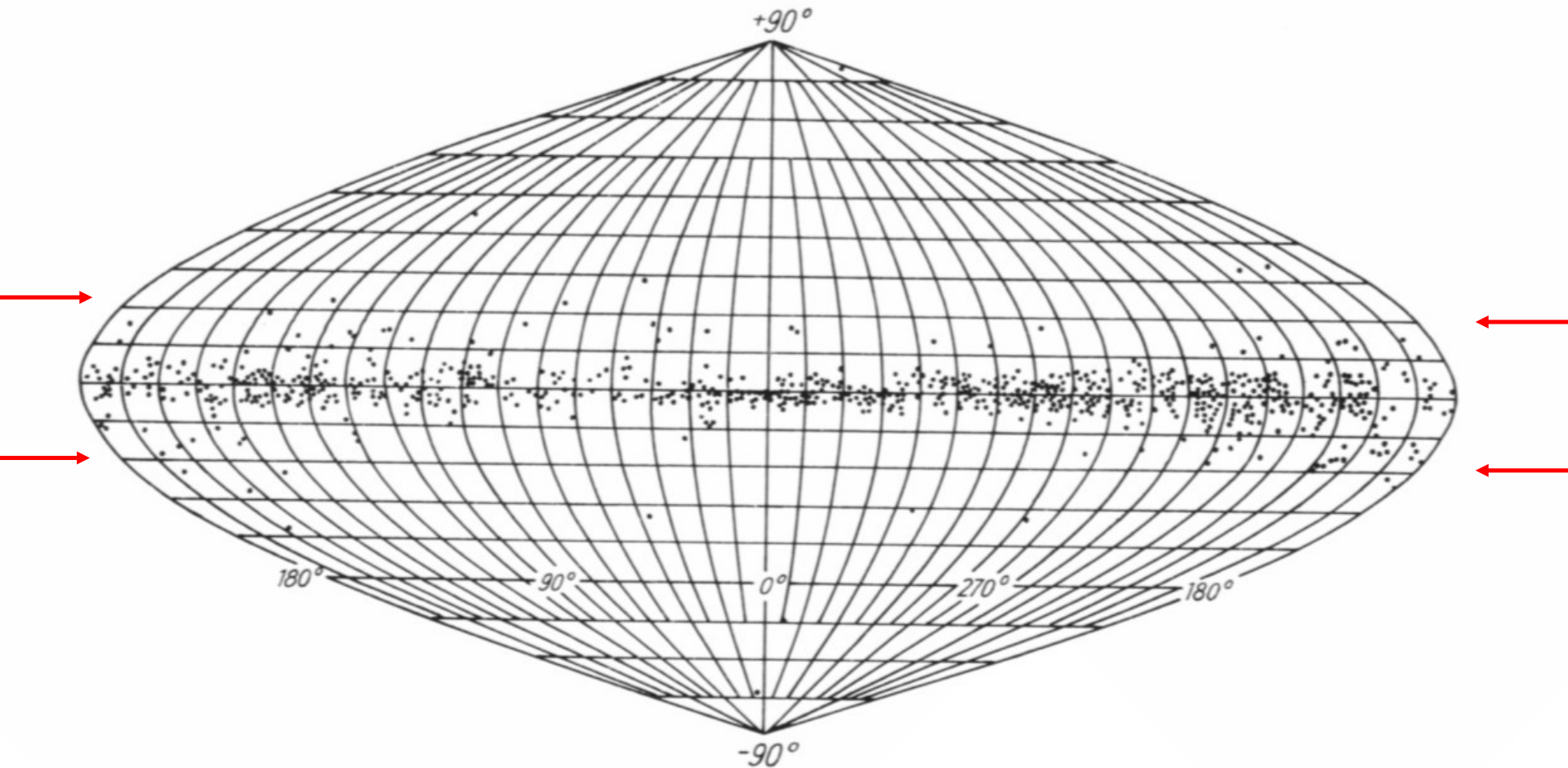
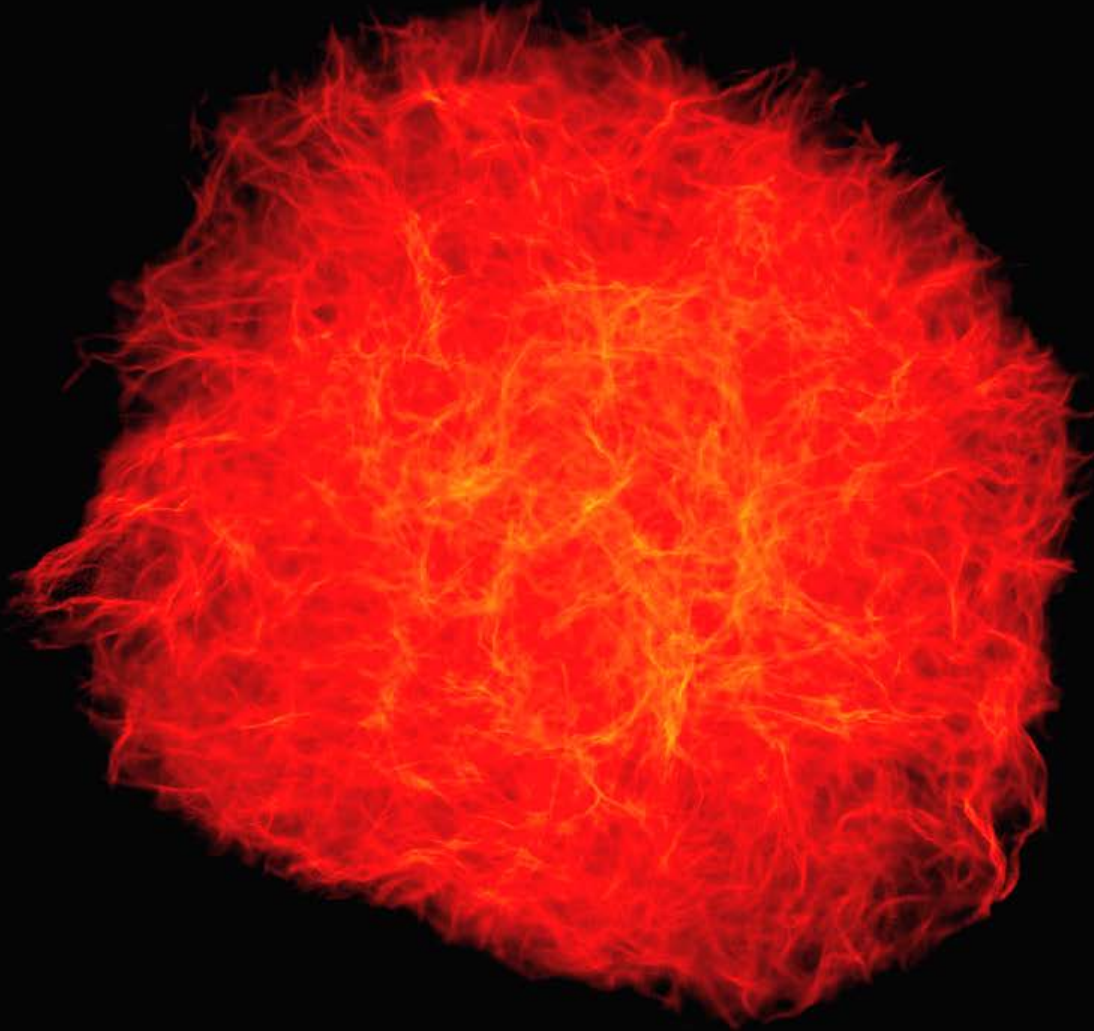


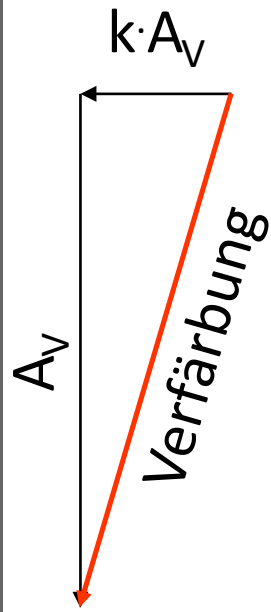
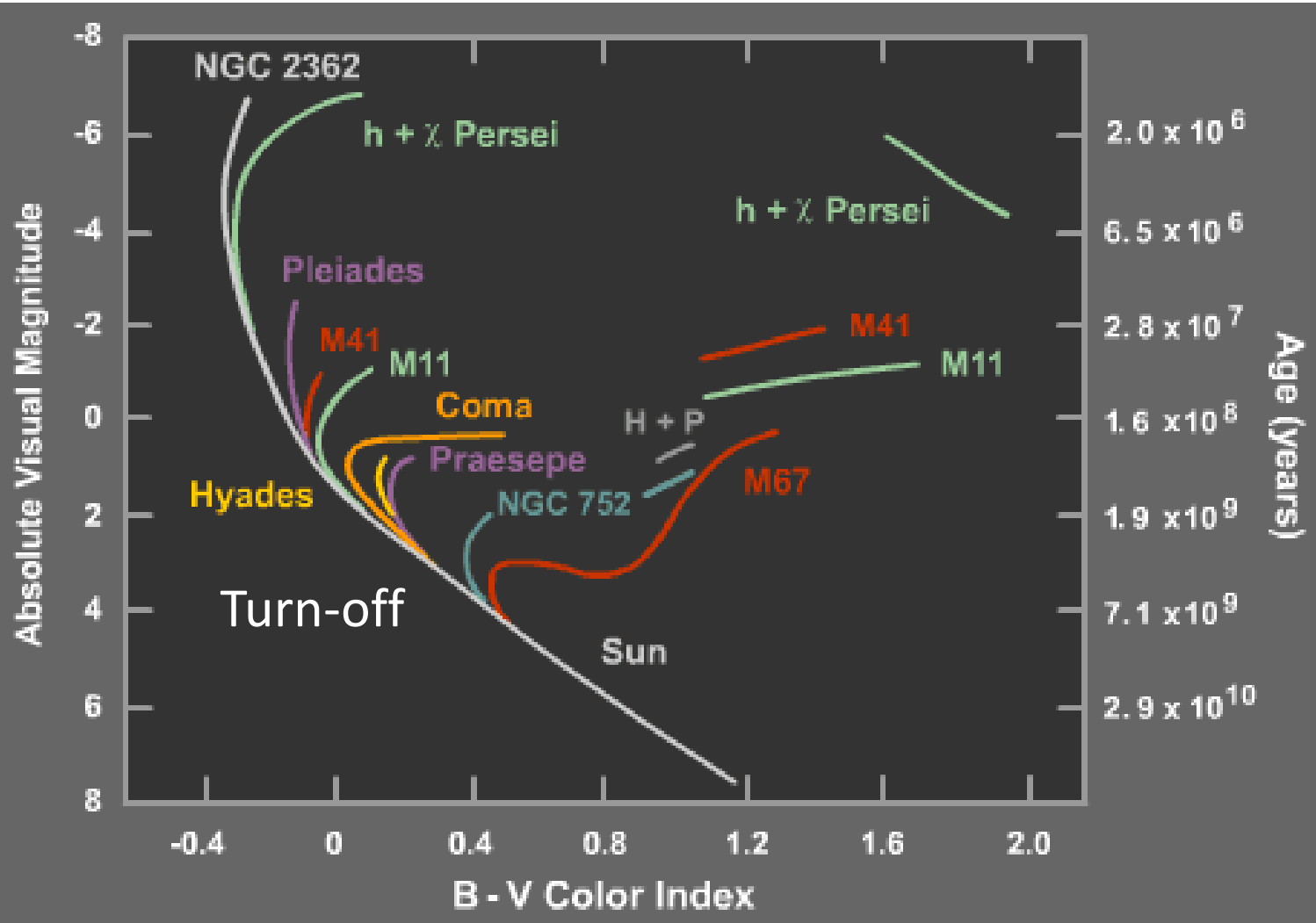
Bild 2.8 Galaktische Verteilung der offenen Sternhaufen

Entstehung von Sternhaufen



O B A F

Distanz: $V_0 - M_V$



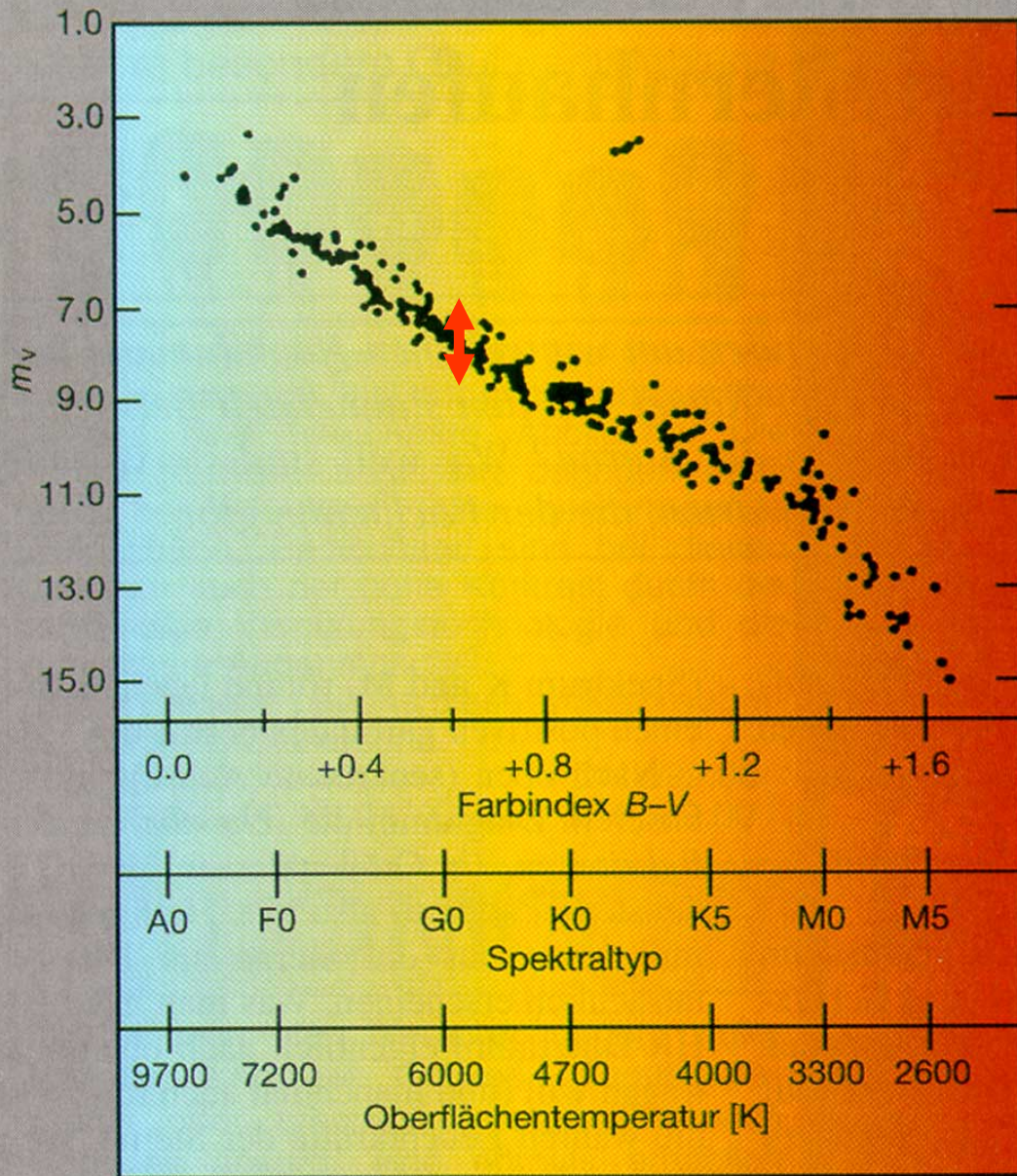
HR Diagrams for Various Open Clusters

Hyaden

$\log t = 8.90$

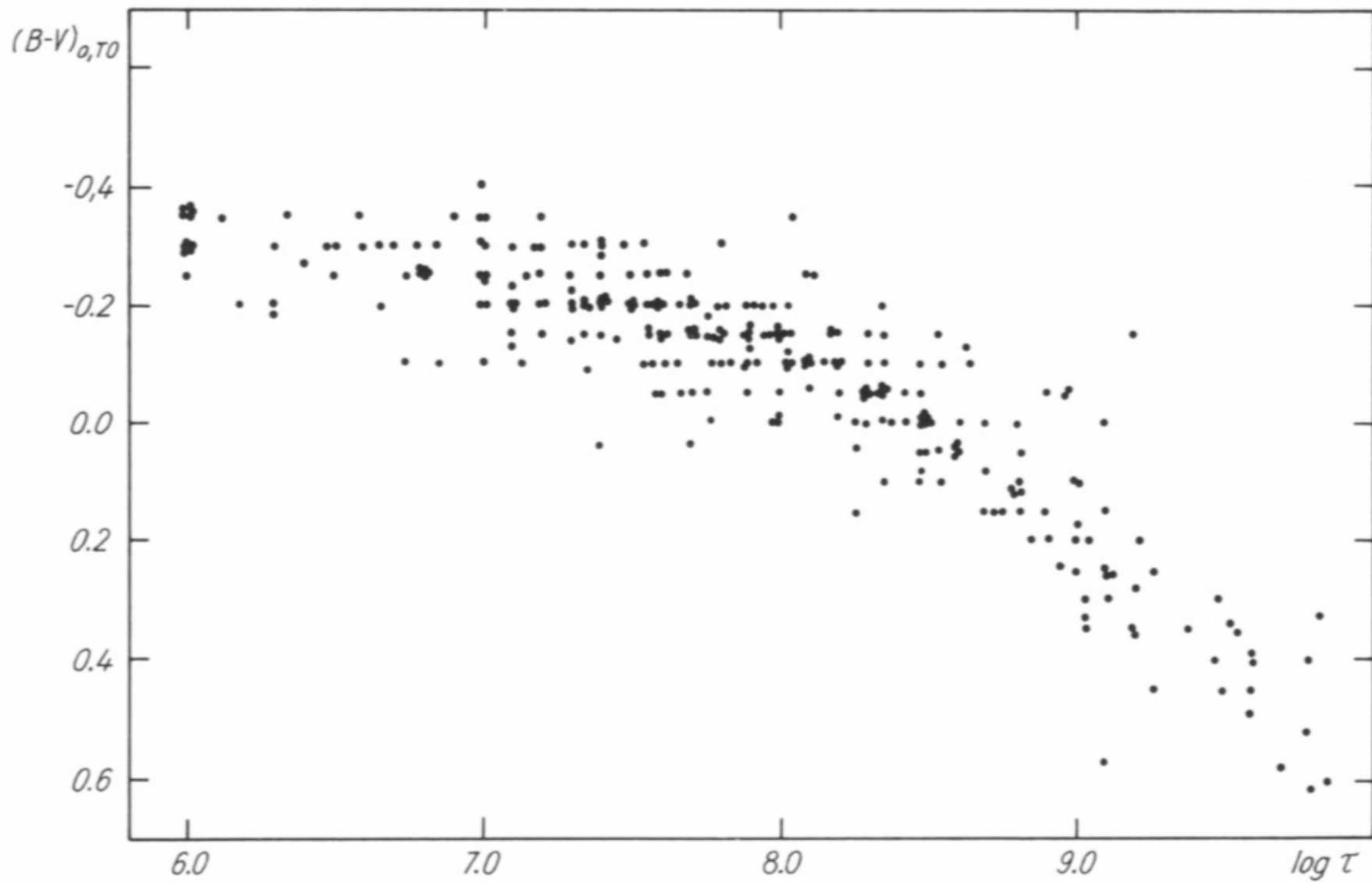
$d = 45 \text{ pc}$

$[\text{Fe}/\text{H}] = +0.17 \text{ dex}$



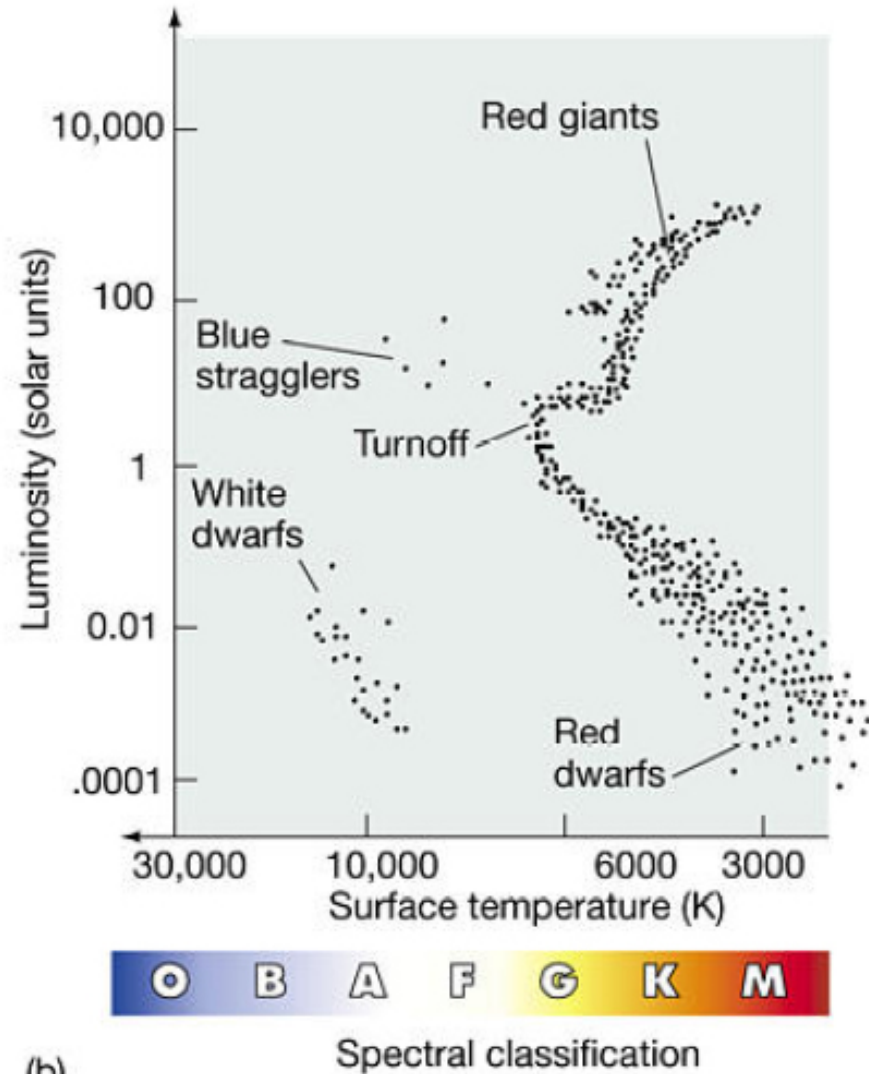
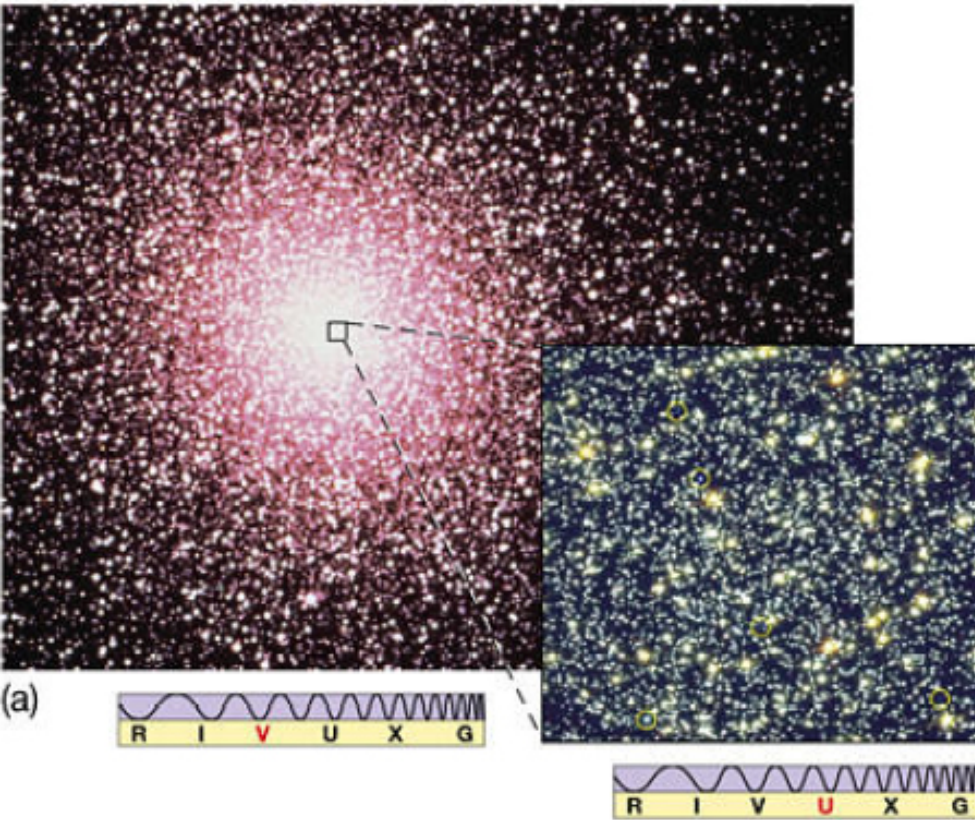
↕ Breite der Hauptreihe
1.8 mag in M_v

Kein
Beobachtungsfehler

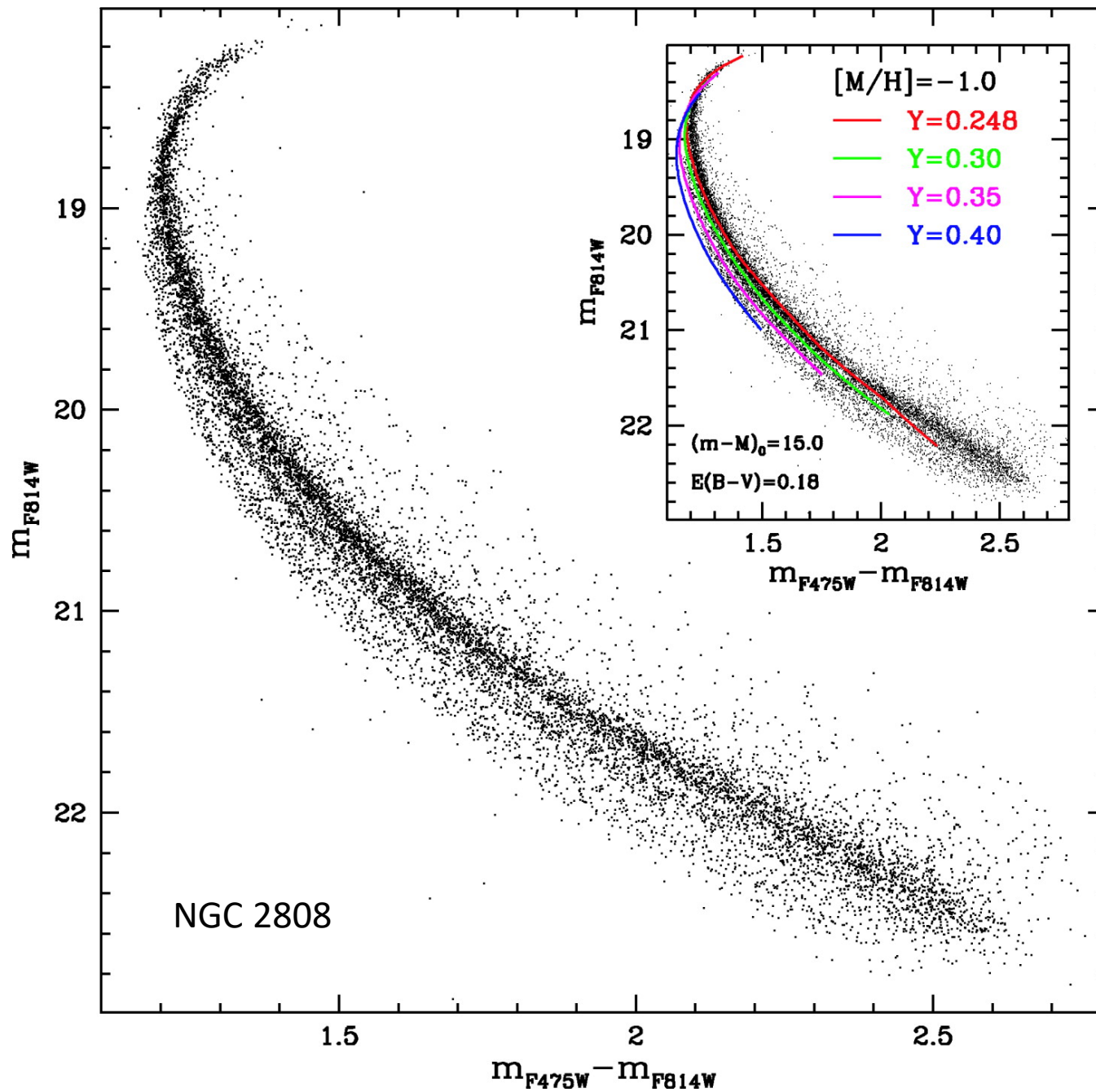


Nicht sehr genau, aber trotzdem wichtig

47 Tuc

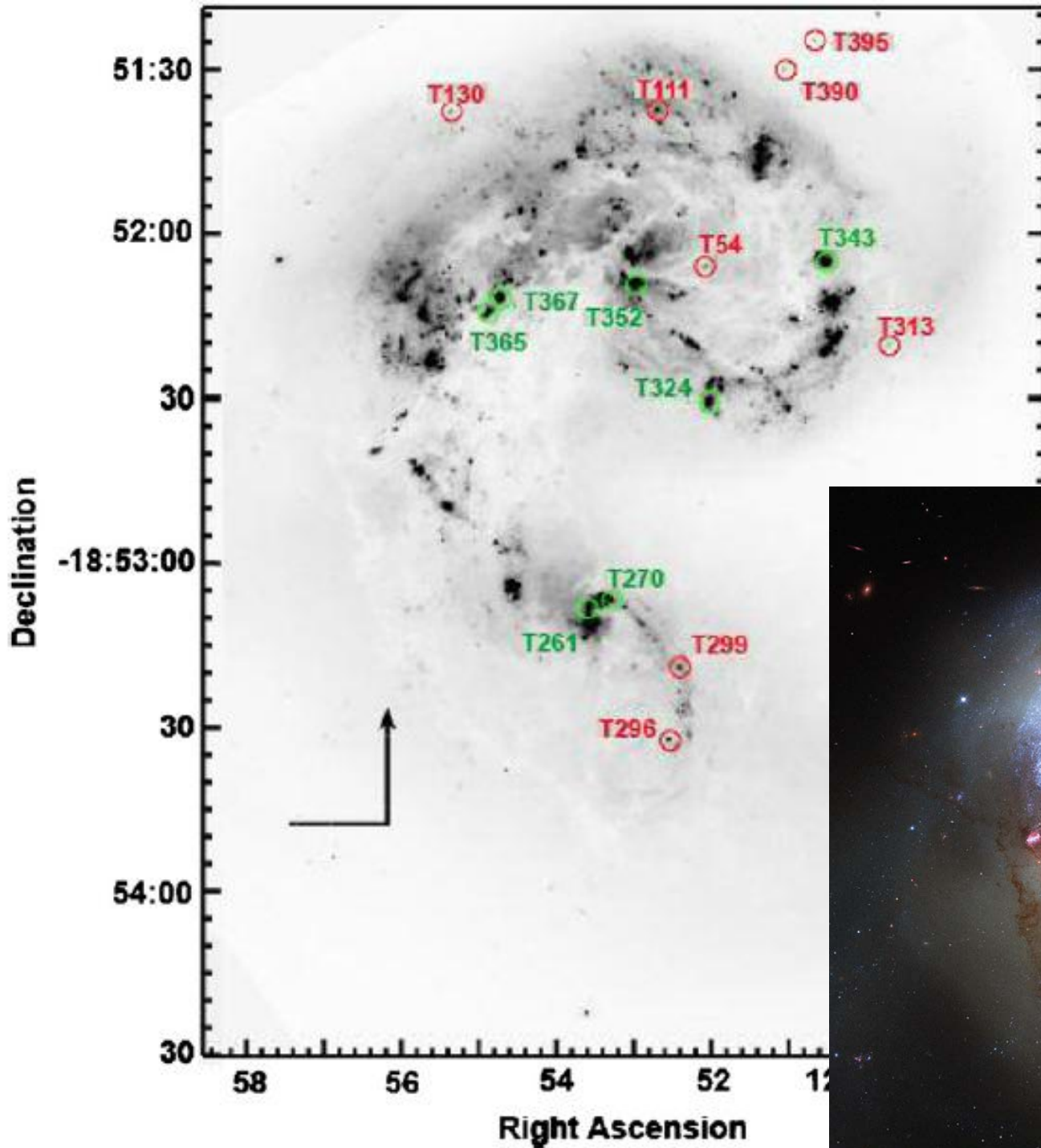


NGC 104: $d = 4500$ pc, $D = 31'$,
 $[Fe/H] = -0.76$ dex, $t = 12$ Gyr,



Piotto et al., 2007, ApJ,
661, L53

Unterschiedliche
Hauptreihen wegen
unterschiedlichem
Heliumgehalt?



Sternhaufen
in NGC 4038/9

Antennen Galaxien

D = 20 Mpc

