

genannten *Globulen* werden (→ Abbildung 34.2). Die nunmehr vorhandenen Einschlüsse kalten Gases im heißen Gas werden sowohl durch den von außen wirkenden Gasdruck des heißen Gases als auch durch die eigene Gravitation zur Kontraktion veranlasst. In diesem Fall ergibt sich eine andere Gleichung für die kritische Masse M_{krit} des Globuls:

$$M_{\text{krit}} = 1.2 \cdot \left(\frac{\mathcal{R} \cdot T}{\mu} \right)^2 \cdot \frac{1}{\sqrt{G^3 \cdot P_U}}, \quad (34.7)$$

wobei P_U der Umgebungsdruck, T die Temperatur und μ das mittlere Molekulargewicht des Globuls ist. Statt des Umgebungsdruckes soll die Umgebungsdichte verwendet werden, die sich gemäß Gleichung (34.1) und $T_U = 10\,000\text{ K}$ (HII-Region) ergibt.

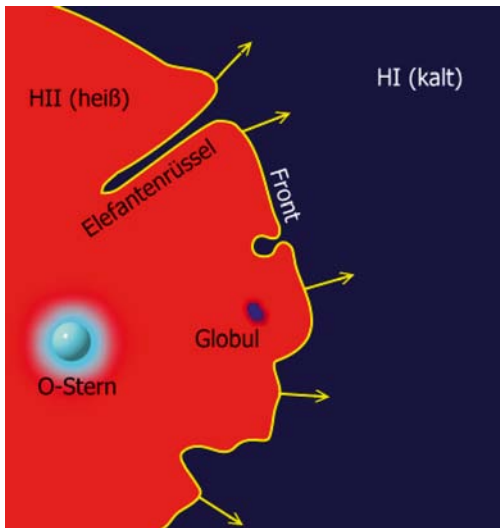


Abbildung 34.1 Emissionsnebel mit Elefantenrüssel und Globul.

Auch hier ergeben sich verschiedene kritische Massen für unterschiedliche Ansätze von μ , wobei allerdings zwischen dem Globul und der Umgebung unterschieden werden muss. Für die Umgebung gilt, dass sie ionisiert und somit immer atomar ist.

Kritische Masse eines Globuls		
mittl. Molekulargewichte	kritische Masse	
$\mu_U = 1$ $\mu = 1$	513 M_\odot	
$\mu_U = 1.25$ $\mu = 1.25$	367 M_\odot	
$\mu_U = 1.25$ $\mu = 1.63$	216 M_\odot	
realistische Bedingungen	230 M_\odot	

Tabelle 34.3 Kritische Masse für die Kontraktion eines Globuls bei verschiedenen Molekulargewichten und $T=50\text{ K}$ und $\mu=1\text{ Atom/cm}^3$.

$\mu=1$ atomarer Wasserstoff
 $\mu=1.25$ kosmische Häufigkeit
 $\mu=1.63$ Molekülwolke

Mindestmasse eines Globuls | Die Tabelle 34.4 gibt die kritische Masse für einige Temperaturen des Globuls und Dichten des umgebenden Gasnebels an, wie sie sich aus Simulationsrechnungen unter Berücksichtigung realistischer Bedingungen errechnet.

Mindestmasse eines Globuls			
Temperatur des Globuls	0.01 Atome/cm ³	1 Atom/cm ³	100 Atome/cm ³
10 K	100	10	1 M_\odot
20 K	380	38	4 M_\odot
50 K	2300	230	23 M_\odot
100 K	9000	900	90 M_\odot

Tabelle 34.4 Mindestmasse für ein Globul, damit es unter realen Bedingungen kontrahieren kann (gerundet und in Sonnenmassen angegeben).

Sowohl die Gleichung (34.6) von Ebert als auch die Gleichung (34.7) für Globule in heißen Gasnebeln sind unter der sehr einfachen und nicht zutreffenden Annahme gemacht worden, dass der Nebel aus Wasserstoff besteht. Über das mittlere Molekulargewicht μ wird einer anderen chemischen Zusammensetzung insofern Rechnung getragen, dass das veränderte mittlere Gewicht die kritische Masse beeinflusst. Bezüglich anderer Auswirkungen wurden die anderen chemischen Komponenten des interstellaren Gases vernachlässigt, und zwar mit dem Argument, dass sie rein mengenmäßig schon unbedeutend seien. Sicherlich gilt dies für die