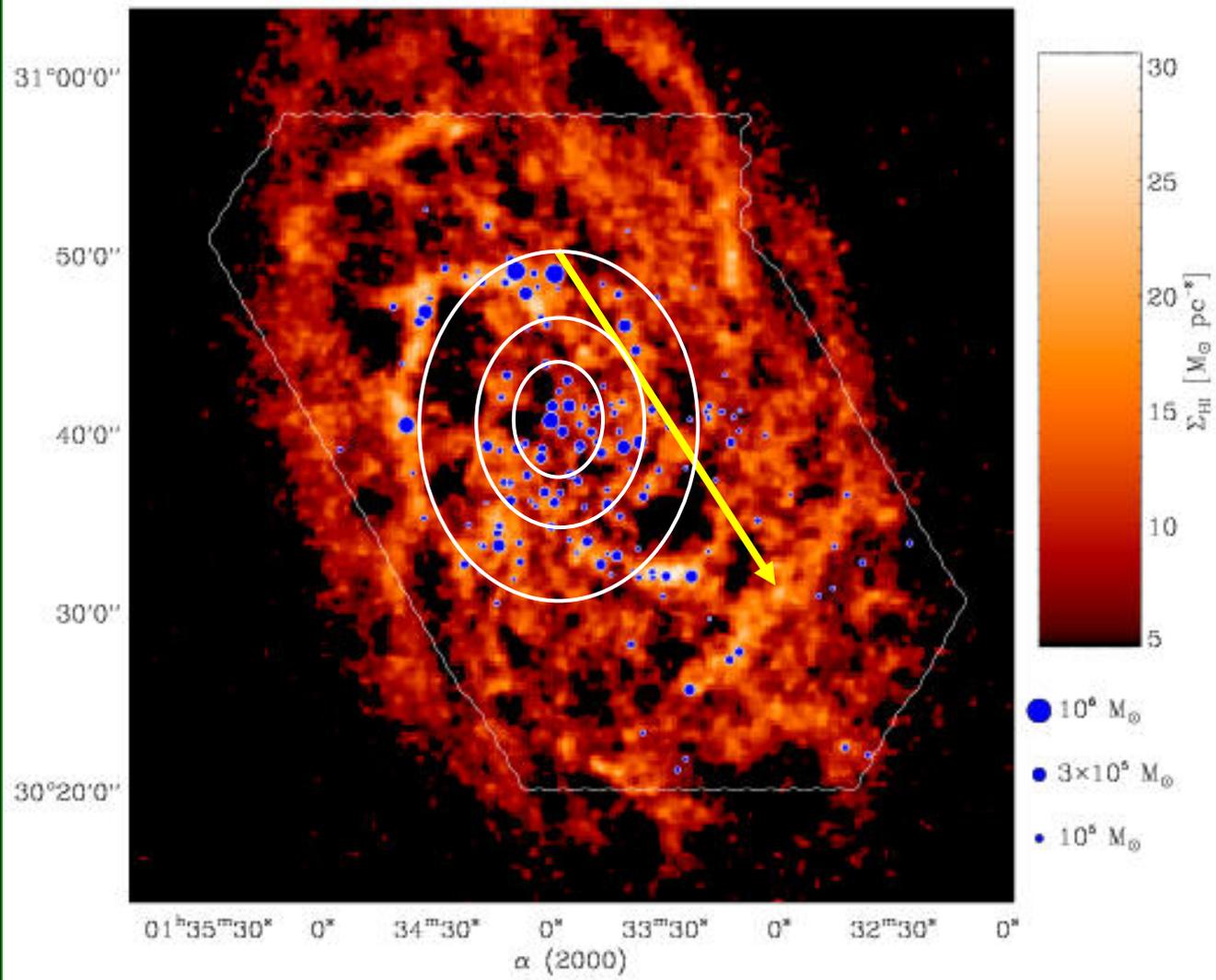
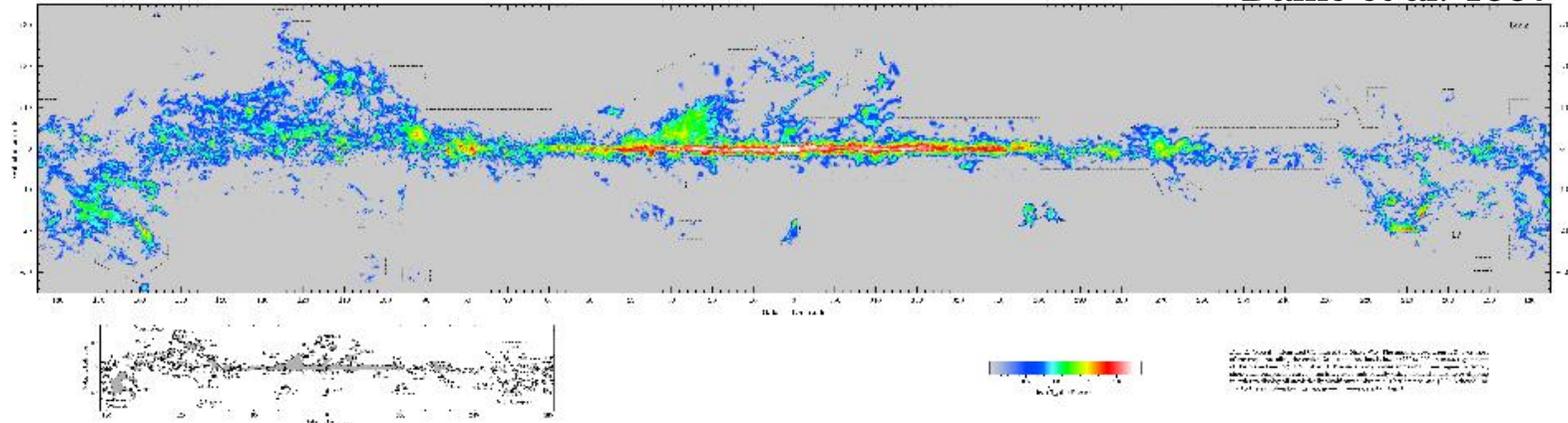


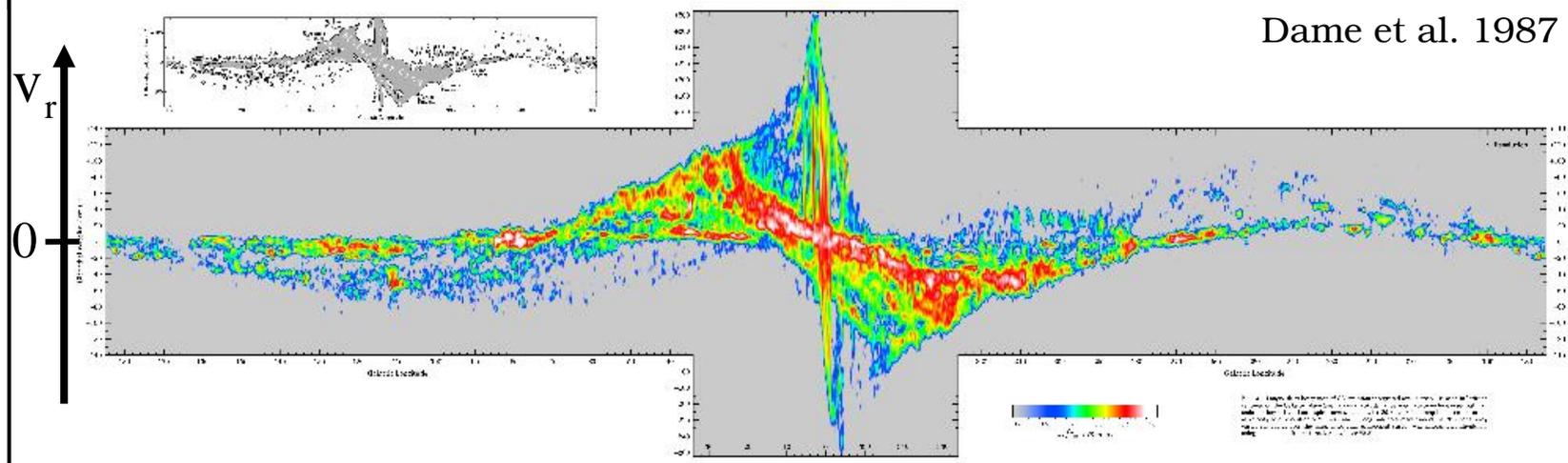
M33



Dame et al. 1997

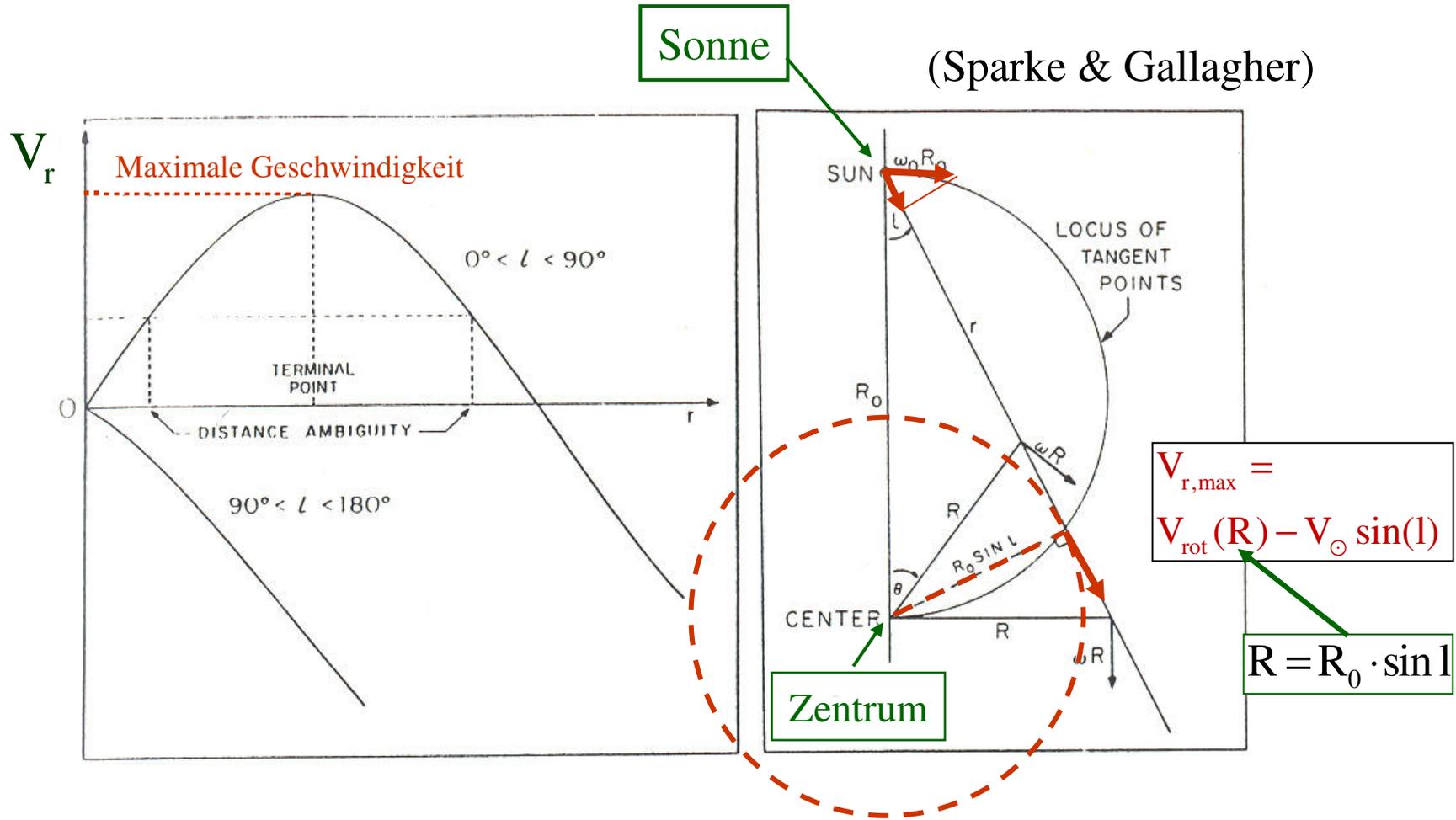


Dame et al. 1987



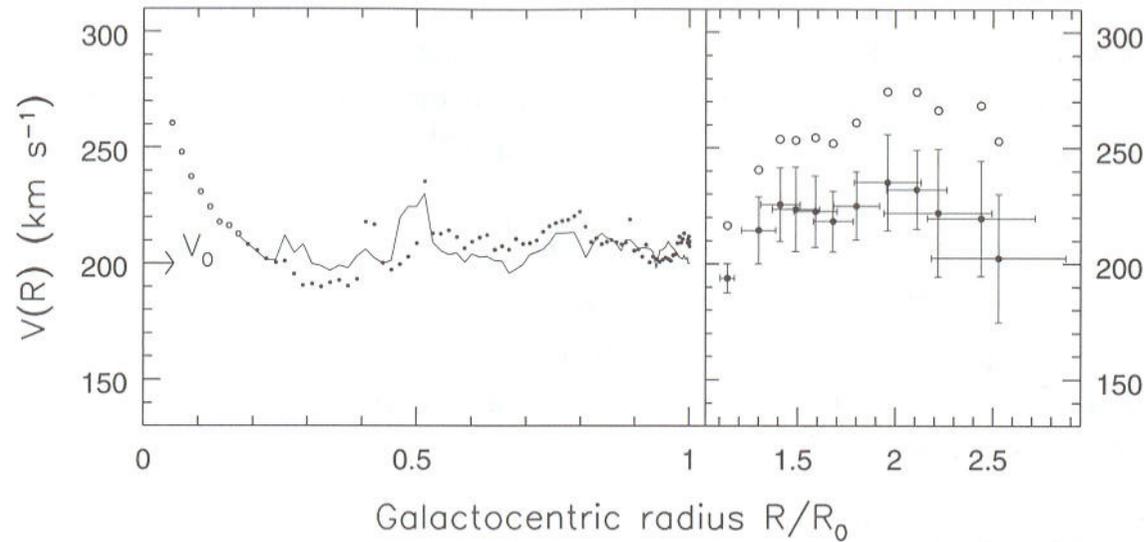
← 0 galaktische Länge l

Kinematik von HI in der galaktischen Scheibe (b=0):



Aus $V_{r,max}(l)$ kann die **Rotationskurve** der Milchstraße bestimmt werden.

Die galaktische HI Rotationskurve:



(Sparke &
Gallagher)

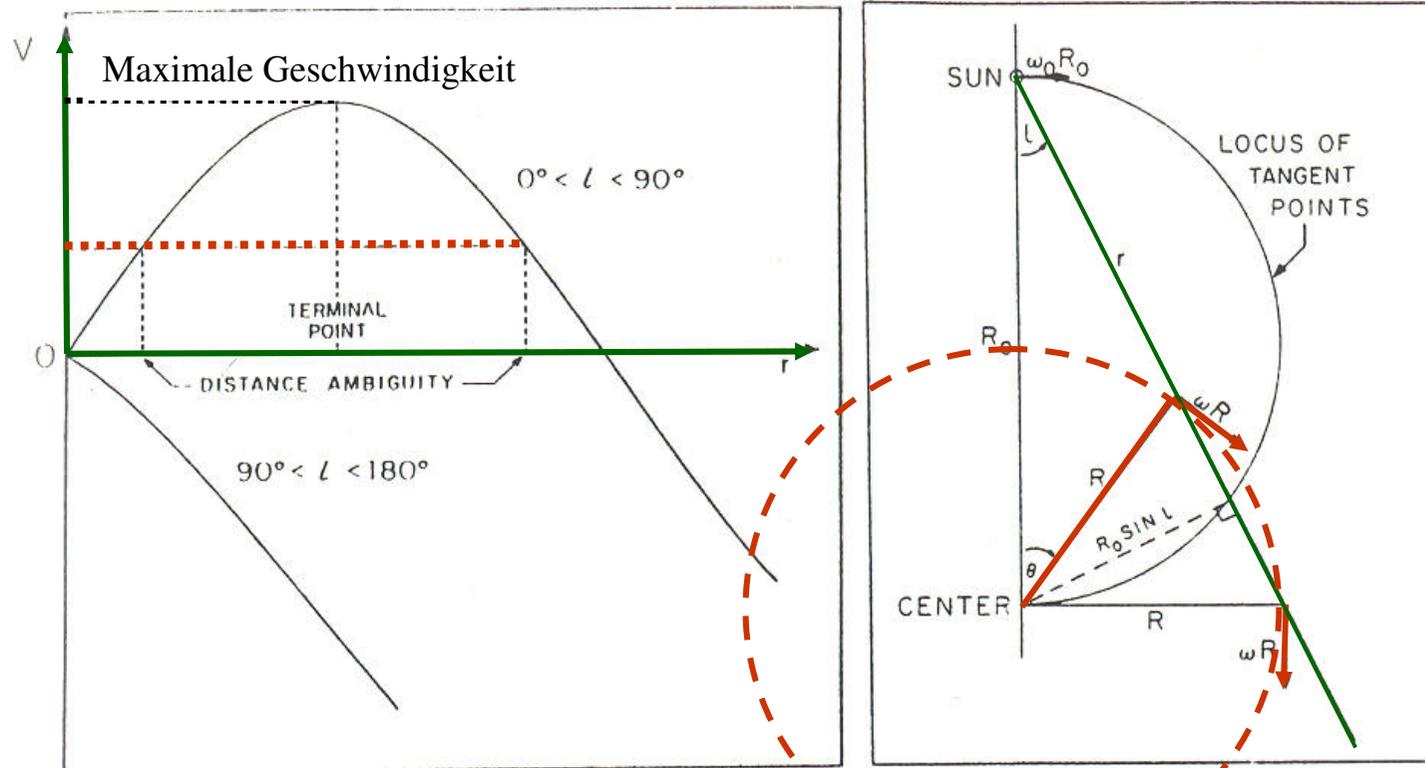
$V_{\text{rot}} = 200 \text{ km/s}$ bis zu $R \approx 3R_{\odot} = 24 \text{ kpc}$



$$M(24 \text{ kpc}) = \frac{V_{\text{rot}}^2 \cdot R}{G} = 2.2 \cdot 10^{11} M_{\odot} \approx 3 \cdot M_{\text{sichtbar}}$$

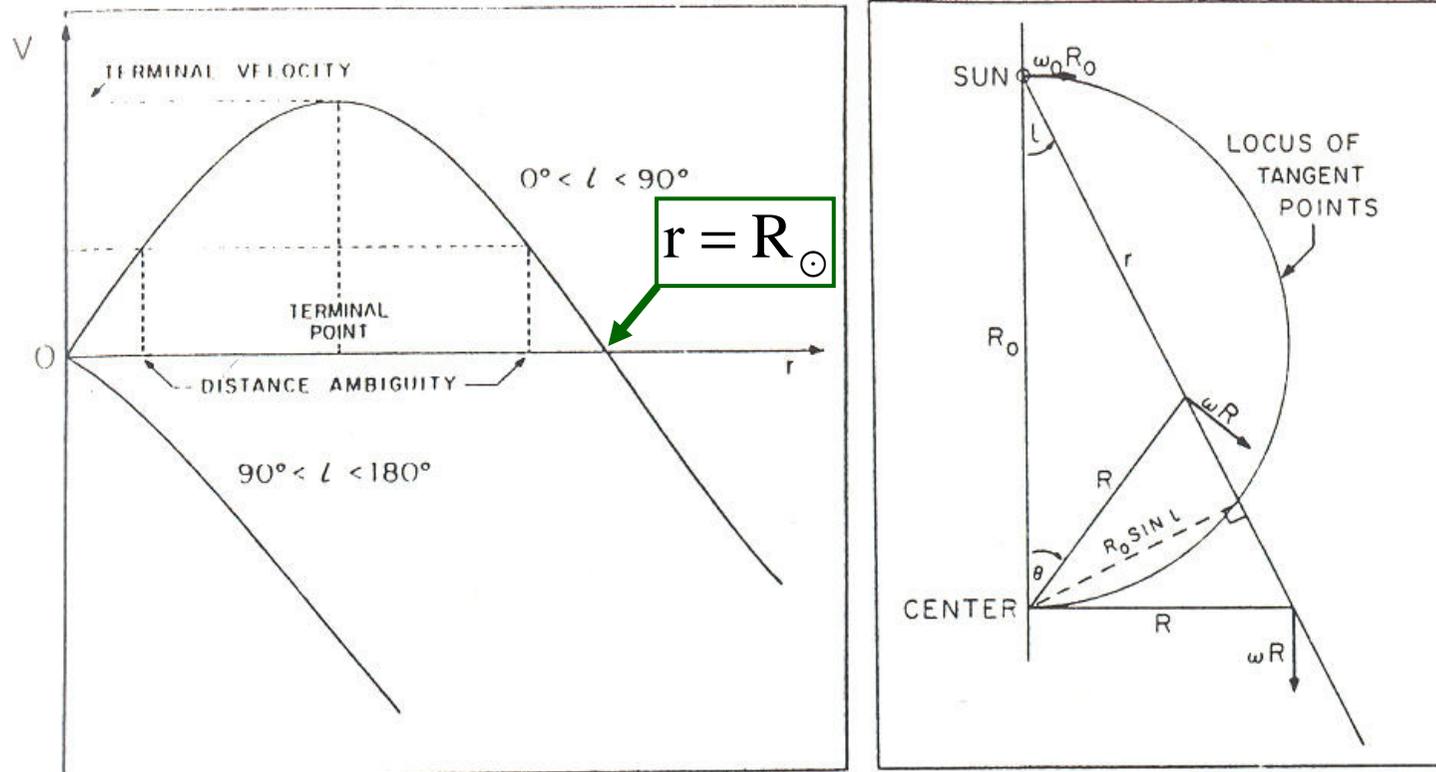
Kinematik von HI in der galaktischen Scheibe (b=0):

l: galaktische Länge



- Gas bewege sich auf **Kreisbahnen** mit Geschwindigkeit: $V_{\text{rot}} = \text{kons tan t}$
- **Radiale Geschwindigkeit:**

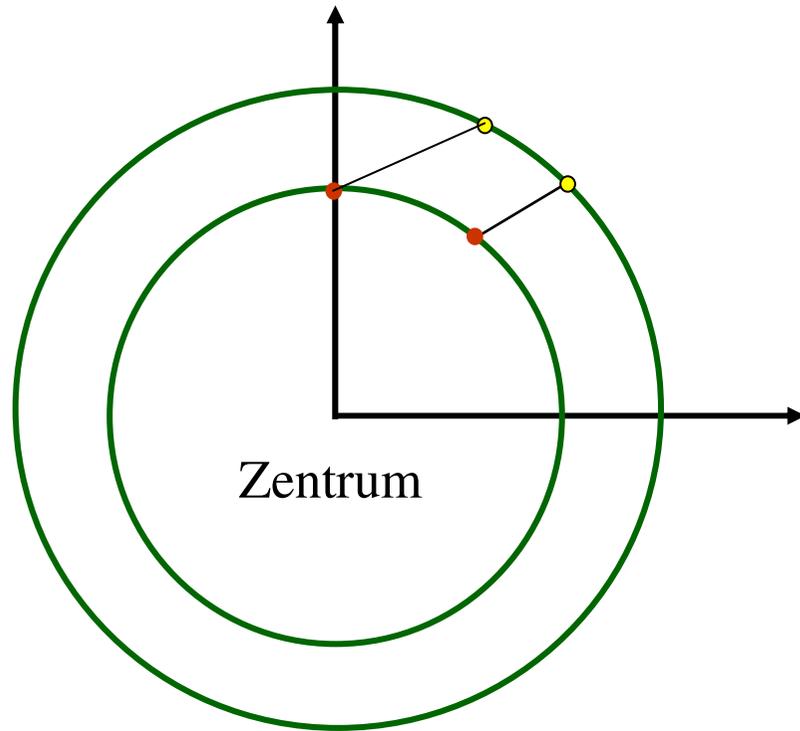
$$V_r = V_{\text{rot}} \cdot R_0 \sin l \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R_0} \right)$$



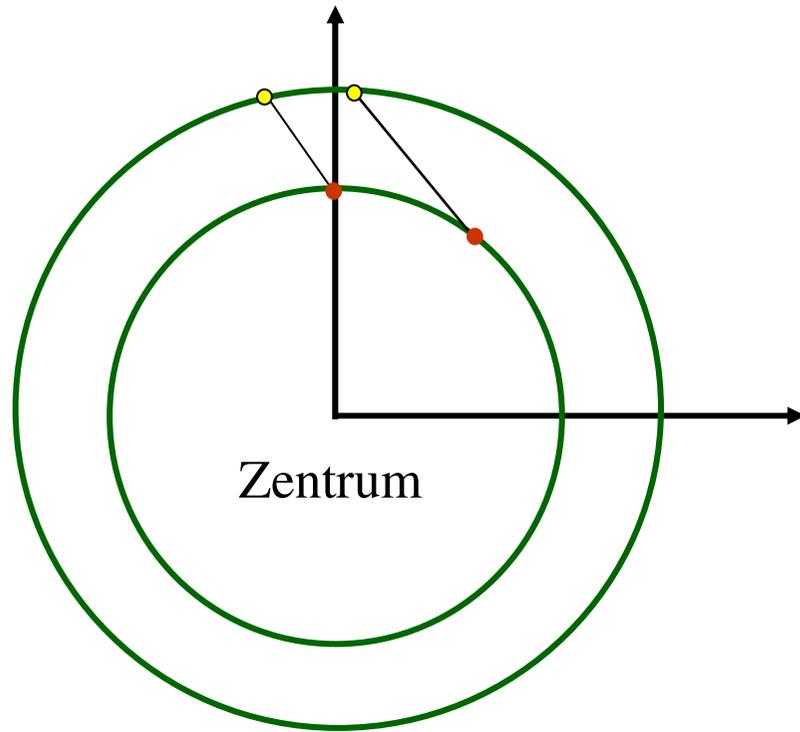
$V_r > 0$ für $0^\circ \leq l \leq 90^\circ$ und $R \leq R_\odot$

$V_r < 0$ für $0^\circ \leq l \leq 90^\circ$ und $R > R_\odot$

$$V_r = V_{\text{rot}} \cdot R_0 \sin l \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R_0} \right)$$

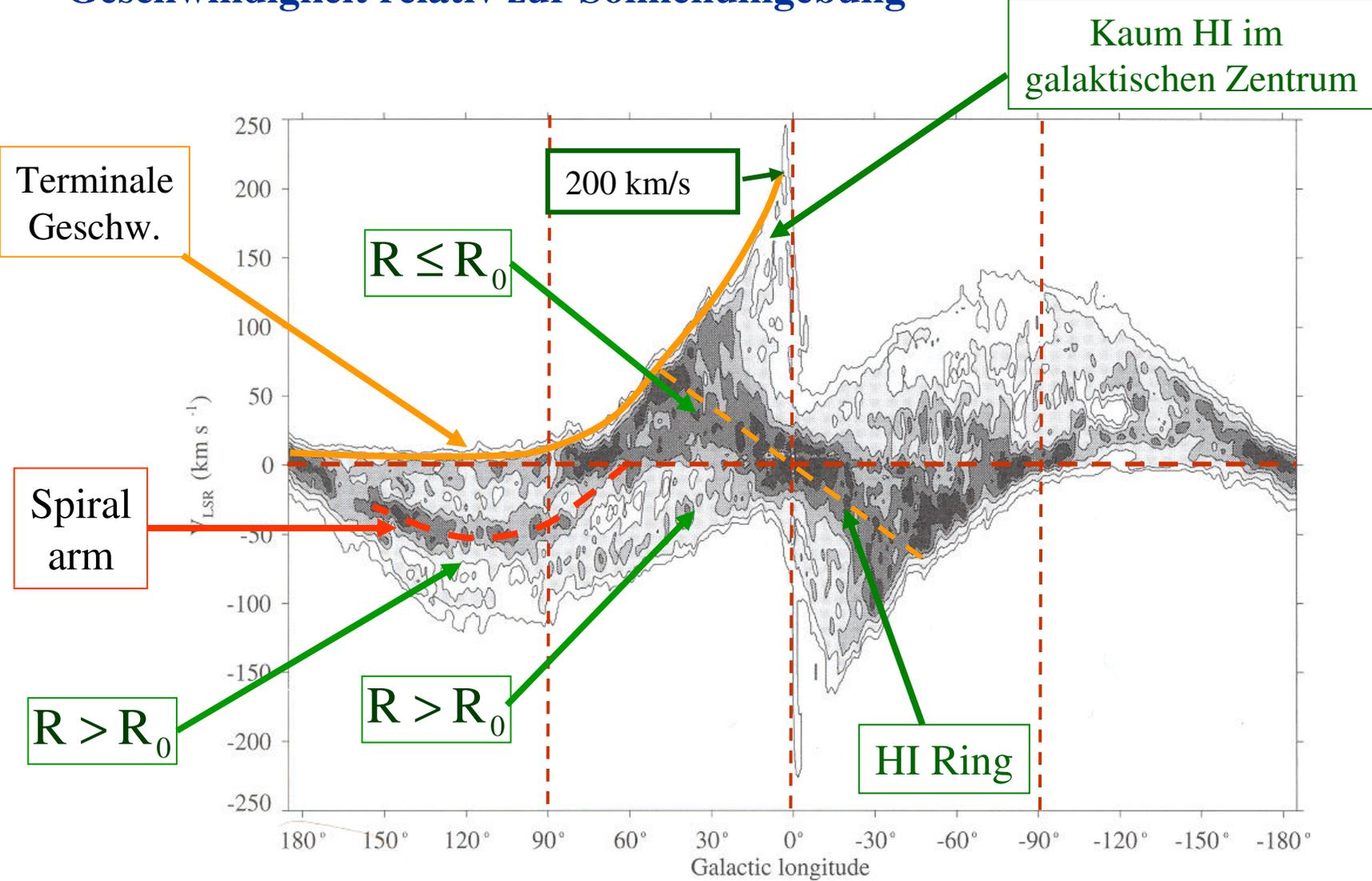


$V_r < 0$ für $90^\circ < \varphi < 180^\circ$



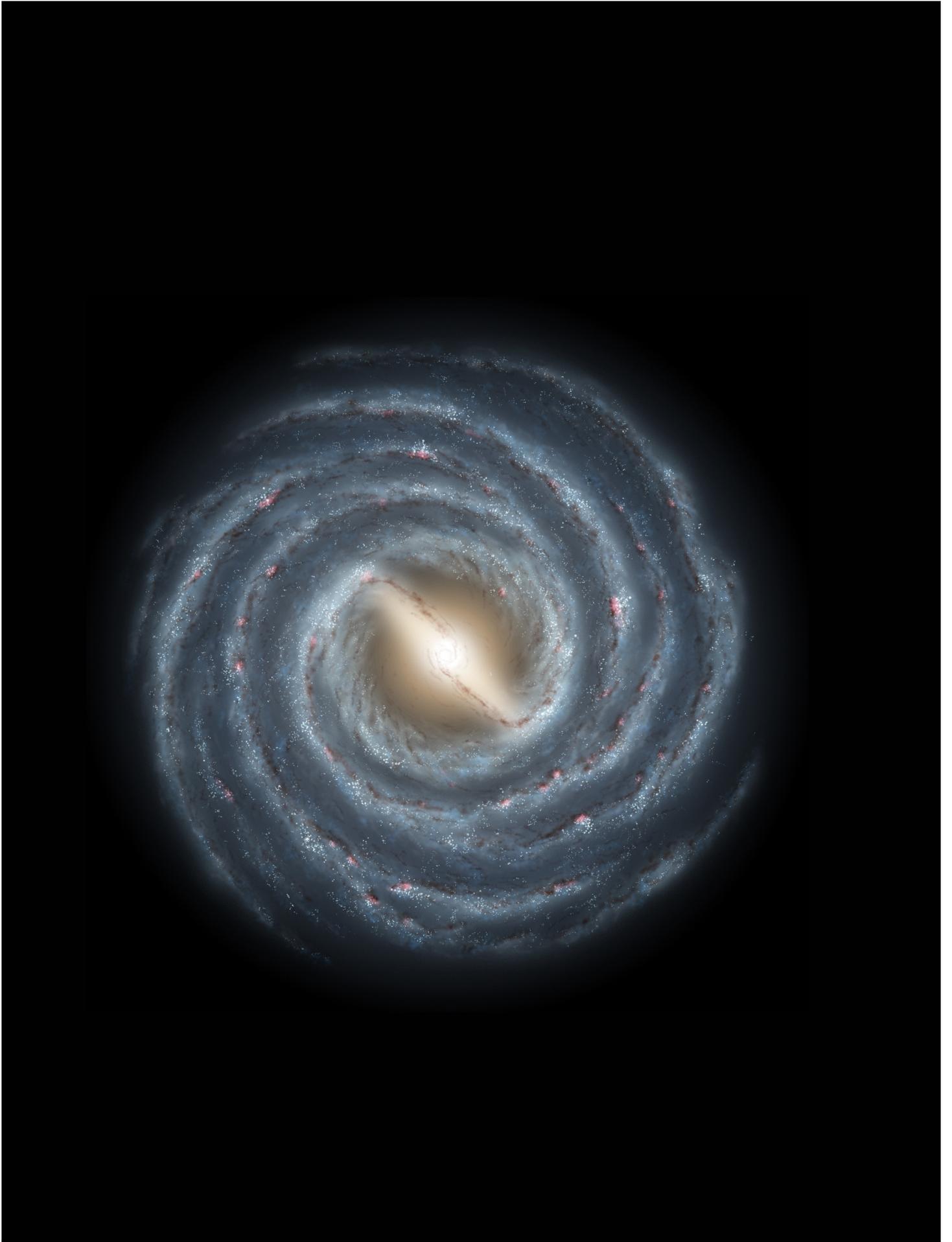
$V_r > 0$ für $180^\circ < \varphi < 270^\circ$

Die Intensität der 21 cm Linie in der galaktischen Ebene mit Geschwindigkeit relativ zur Sonnenumgebung



$$V_t = V(R) - V_0 \sin l \approx V_0 (1 - \sin l)$$

(Hartmann & Burton)



Zusammenfassung der Beobachtungen

- Das HI kommt in **2 Phasen** vor:

50% warme Phase: $T \approx 8000 \text{ K}$ $n \approx 0.25 \text{ cm}^{-3}$

50% kalte Phase: $T \approx 100 \text{ K}$ $n \approx 25 \text{ cm}^{-3}$

- Die **kalte Phase** dominiert die Absorption. Man findet sie in der Umgebung von **Molekülwolken** (atomare Hülle). Sie hat eine **fraktale** Struktur.

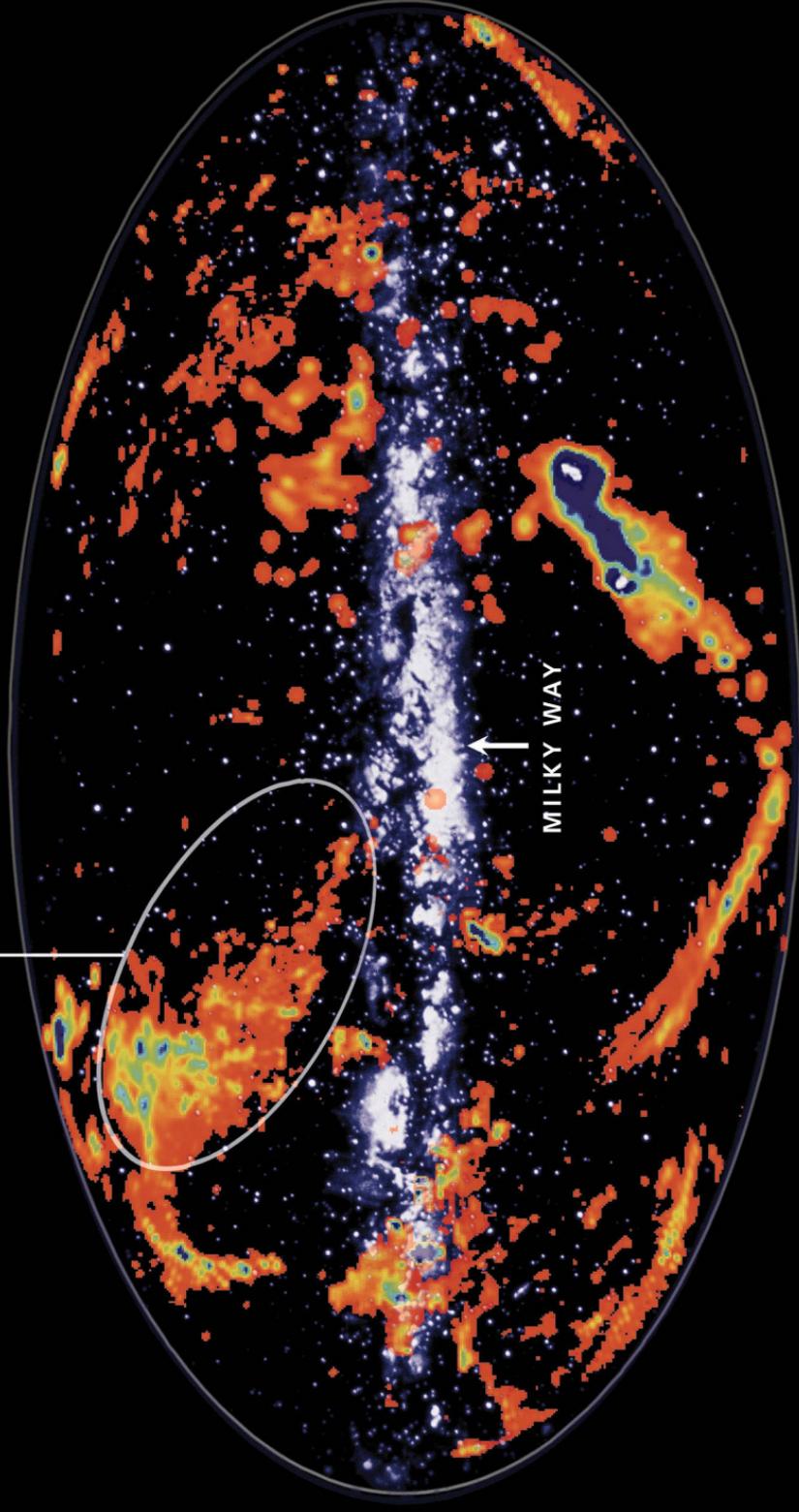
- **Scheibenskalenhöhe:** $h_{z,\text{kalt}} = 105 \text{ pc}$ $h_{z,\text{warm}} = 190 \text{ pc}$

- Warme und kalte **HI-Strukturen** sind häufig geklumpt \longrightarrow **Wolken**

- Typische **Geschwindigkeitsdispersion** der Wolken: $\sigma \approx 9 \text{ km/s}$

- Man findet auch HI bei **großen gal. Breiten**, das mit **10-200 km/s** in die Scheibe fällt: sog. „**high-velocity clouds**“.

Accreting Low-Metallicity Gas



NASA and B. Wakker (University of Wisconsin-Madison) • STScI-PRC99-46