

Artikel 4b: Umgebungsabhängigkeit galaktischer Rotationskurven in der SWT

Heinrich Feuerbach

2026

Zusammenfassung

Dieser Artikel beschreibt das Studiendesign für einen empirischen Test der SWT-Hypothese, dass galaktische Rotationskurven zusätzlich zur baryonischen Masse von der kosmischen Umgebung abhängen. Verwendet werden vollständige SPARC-Mass-Modelle, massengepaarte Stichproben sowie unabhängige Void- und Cluster-Kataloge.

1 Zielsetzung

Zu testen ist die Nullhypothese

$$v(r) = f(M_{\text{bar}})$$

gegen die SWT-Hypothese

$$v(r) = f(M_{\text{bar}}, E_{\text{env}}).$$

2 Messgrößen

Der beobachtbare SWT-Skalenradius lautet

$$R_S = \frac{GM_{\text{bar}}}{v_{\text{flat}}^2}.$$

Die Rotationsanomalie wird definiert als

$$A(r) = \frac{v_{\text{obs}}(r)}{v_{\text{bar}}(r)}.$$

3 Datengrundlage

SPARC liefert vollständige Rotationskurven und baryonische Mass-Modelle für 175 Galaxien.

Zusätzlich werden Void- und Cluster-Kataloge verwendet:

- SDSS Void Catalog
- DESI Void Catalog
- Cosmicflows Void Catalog
- Virgo-, Coma- und Gruppenkataloge

4 Stichprobe

Geplant sind 10–20 Feldgalaxien und 10–20 Cluster-/Gruppengalaxien.

Für jedes Vergleichspaar gilt

$$\Delta \log M < 0.1.$$

5 Fehleranalyse

Für den Skalenradius gilt

$$\sigma_{R_S} = R_S \sqrt{\left(\frac{\sigma_M}{M}\right)^2 + 4 \left(\frac{\sigma_v}{v}\right)^2}.$$

6 Statistische Tests

1. Mann–Whitney-Test für R_S
2. Spearman-Korrelation zwischen R_S und D_{void}
3. Multiple Regression

$$\log R_S = a + b \log M + c E_{\text{env}}$$

7 SWT-Vorhersagen

Feld- und Void-Galaxien sollten kleinere R_S -Werte und stärkere Rotationsanomalien zeigen.

Cluster-Galaxien sollten größere R_S -Werte und stärker Newton-artige Außenbereiche besitzen.

8 Fazit

Artikel 4b definiert die Methodik für den direkten Beobachtungstest der SWT. Die eigentliche Datenauswertung erfolgt in Artikel 4c.