

Und wie schwer ist das Universum?

- ▶ Masse des Sonnensystems dominiert durch die Sonne

Und wie schwer ist das Universum?

- ▶ Masse des Sonnensystems dominiert durch die Sonne
- ▶ Unsere Milchstrasse enthält Milliarden von Sternen:



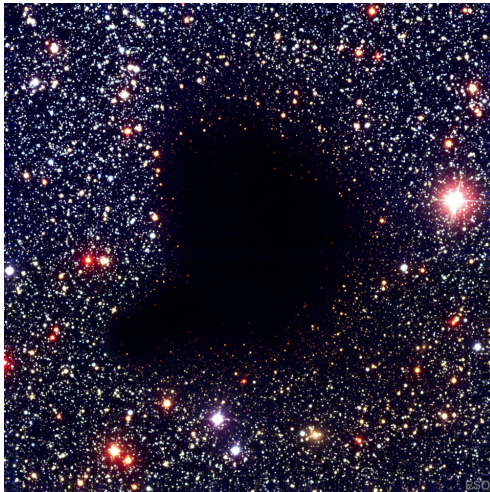
Und wie schwer ist das Universum?

- ▶ Masse des Sonnensystems dominiert durch die Sonne
- ▶ Unsere Milchstrasse enthält Milliarden von Sternen:



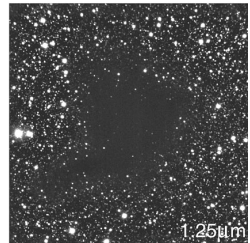
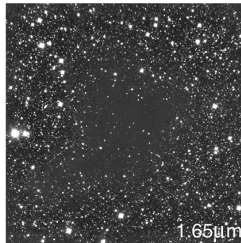
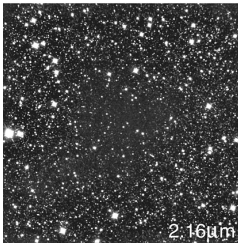
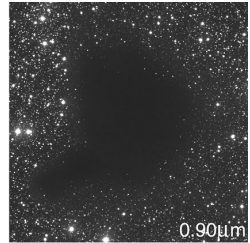
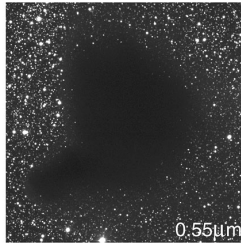
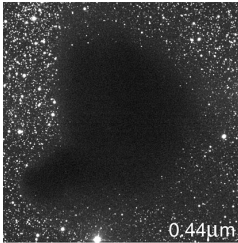
Und wie schwer ist das Universum?

- ▶ Intergalaktische Materie:



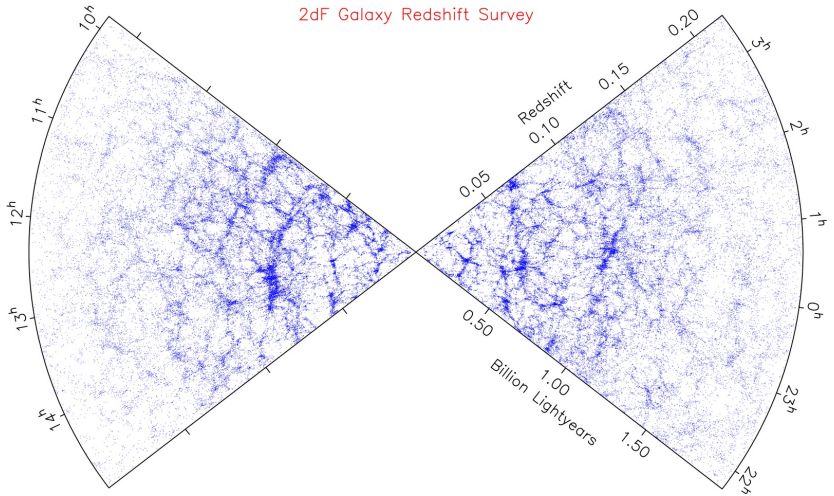
Und wie schwer ist das Universum?

- ▶ Intergalaktische Materie:



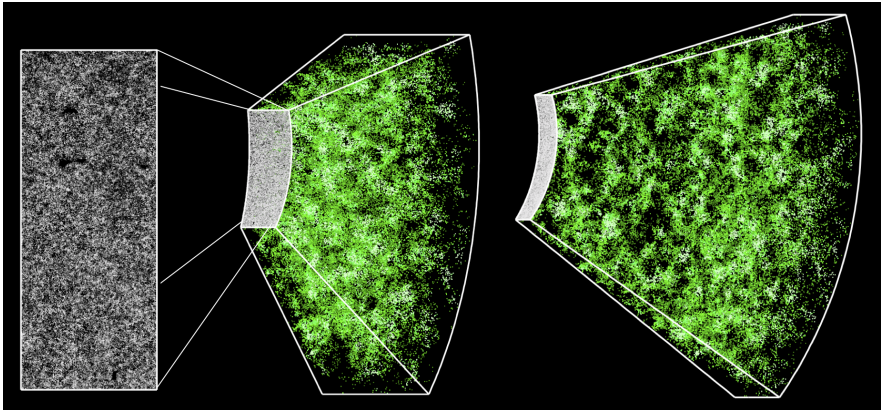
Und wie schwer ist das Universum?

- ▶ Galaxien bilden grosse Strukturen:



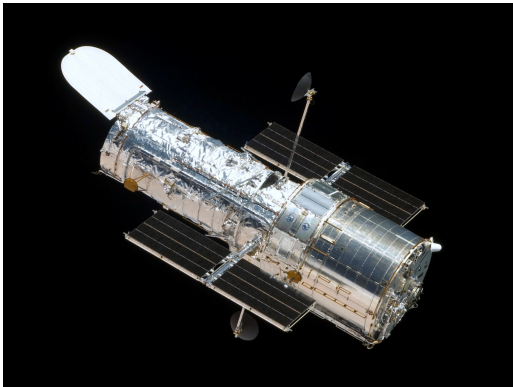
Und wie schwer ist das Universum?

- ▶ Galaxien bilden grosse Strukturen:



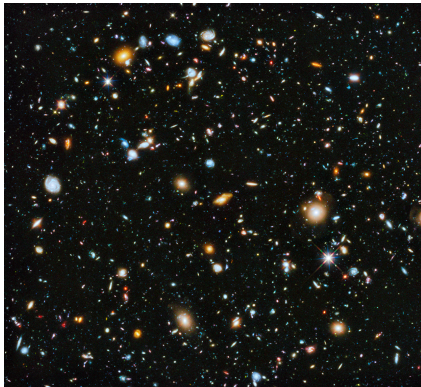
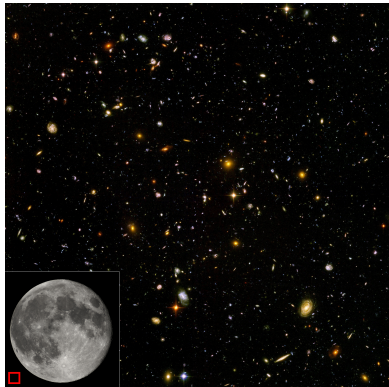
Und wie schwer ist das Universum?

- ▶ Hubble Deep Field Telescope:



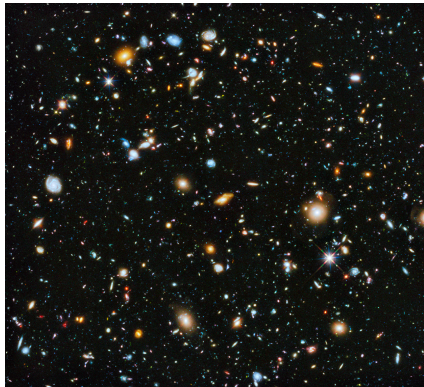
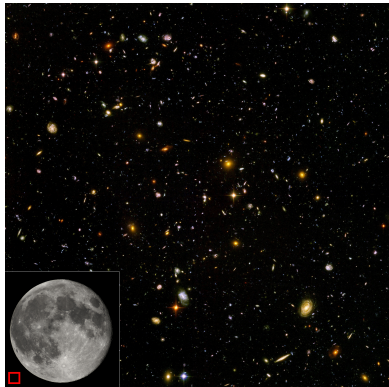
Und wie schwer ist das Universum?

- ▶ Hubble Deep Field Telescope:



Und wie schwer ist das Universum?

- ▶ Hubble Deep Field Telescope:



- ▶ Grösse des beobachtbaren Universums

~14 Milliarden Lichtjahre

Und wie schwer ist das Universum?

- ▶ Abschätzung der Massendichte des Universums:

$$\rho_{\text{Universum}} = 4.1 \cdot 10^{-28} \text{ kg/m}^3$$

Und wie schwer ist das Universum?

- ▶ Abschätzung der Massendichte des Universums:

$$\rho_{\text{Universum}} = 4.1 \cdot 10^{-28} \text{ kg/m}^3$$

- ▶ Abschätzung der Grösse des Universums:

$$V_{\text{Universum}} = 3.6 \cdot 10^{80} \text{ m}^3$$

Und wie schwer ist das Universum?

- ▶ Abschätzung der Massendichte des Universums:

$$\rho_{\text{Universum}} = 4.1 \cdot 10^{-28} \text{ kg/m}^3$$

- ▶ Abschätzung der Grösse des Universums:

$$V_{\text{Universum}} = 3.6 \cdot 10^{80} \text{ m}^3$$

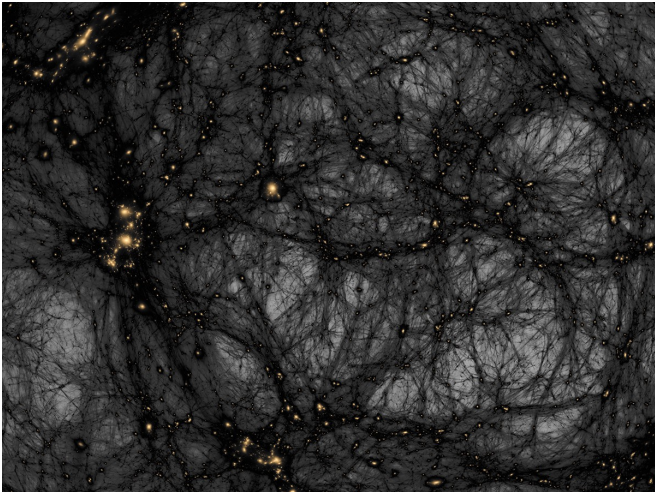
- ▶ Abschätzung der Masse des Universums:

$$M_{\text{Universum}} = \rho \cdot V = 1.5 \cdot 10^{53} \text{ kg}$$

Sind wir nun am Ende? ... nein!

Sind wir nun am Ende? ... nein!

- ▶ Es gibt viele Indizien für **dunkle Materie**...



Dunkle Materie

- ▶ Indiz 1 – Rotationskurven von Galaxien:

