

Kapitel 11: Kosmologie ohne Inflation

Fraktale Nichtlokalität statt Urknall-Explosion

Narrative Version der FFGFT

Einleitung

In Kapitel 10 haben wir gesehen, wie die Massenhierarchien der Teilchen aus fraktalen Resonanzmoden emergieren. Nun kehren wir zur Kosmologie zurück und betrachten eines der größten Rätsel des Standardmodells: Warum ist das Universum so homogen und isotrop (Horizontproblem)? Warum ist es so flach (Flachheitsproblem)? Und warum fehlen magnetische Monopole?

Das Standardmodell löst diese Probleme durch die Inflation – eine exponentielle Expansion in den ersten 10^{-32} Sekunden. Doch Inflation erfordert ein Inflaton-Feld, Feinabstimmung und führt zu Multiversum-Problemen.

Die FFGFT braucht keine Inflation. Alle "Probleme" lösen sich natürlich durch die fraktale Nichtlokalität und die Zeit-Masse-Dualität.

Zentrale Metapher: Das Universum ist wie ein Gehirn, das von Anfang an global vernetzt ist – keine lokale Explosion nötig, um Homogenität zu erzeugen. Die fraktalen Windungen verbinden alles instantan.

1 Das klassische Horizontproblem

Im Standard-Big-Bang-Modell ohne Inflation haben entfernte Regionen des CMB (kosmischer Mikrowellenhintergrund) nie kausalen Kontakt gehabt. Licht konnte in 13,8 Milliarden Jahren nur etwa 42 Millionen Lichtjahre zurücklegen – doch der CMB ist über den gesamten Himmel homogen auf 10^{-5} .

2 Fraktale Nichtlokalität als Lösung

In der FFGFT ist das Vakuumfeld $\theta(x, t)$ fraktal korreliert:

$$\langle \Delta \theta^2 \rangle = \xi \cdot \ln(L/l_0) \quad (1)$$

Die Phasenfluktuation $\Delta\theta$ (dimensionslos) wächst nur logarithmisch mit der Distanz L (m) – die Korrelation bleibt über kosmische Skalen erhalten. $l_0 \approx 10^{-31}$ m ist die fraktale Korrelationslänge.

Das bedeutet: Das gesamte Universum war von Anfang an phasenkohärent – keine kausale Trennung nötig. Der CMB ist homogen, weil das Vakuum global synchronisiert ist.

Validierung: Die Temperaturfluktuationen $\Delta T/T \approx 10^{-5}$ emergieren aus $\xi \ln(\dots)$ – quantitativ korrekt.

3 Das Flachheitsproblem

Warum ist $\Omega \approx 1$ (flaches Universum)? Im Standardmodell muss Ω extrem feinabgestimmt sein.

In der FFGFT ist Flachheit geometrisch erzwungen:

$$\Omega - 1 \propto \xi^2 \approx 10^{-8} \quad (2)$$

Die Abweichung von Flachheit ist vom Ordnung ξ^2 – winzig, aber messbar in Zukunft.

Das Universum ist "fast flach", weil die fraktale Dimension nahe bei 3 liegt.

4 Fehlende Monopole

Magnetische Monopole würden in GUTs bei hohen Energien produziert. Inflation verdünnt sie weg.

In der FFGFT gibt es keine Monopole: Die Phasensteifigkeit B verhindert topologische Defekte auf kosmischen Skalen – Confinement durch fraktale Struktur.

5 Die Strukturbildung ohne Inflation

Die primordialen Dichtefluktuationen entstehen nicht durch Quantenfluktuationen eines Inflaton-Feldes, sondern durch fraktale Phasenfluktuationen:

$$\delta\rho/\rho \approx \xi \cdot \sqrt{\ln(L/l_P)} \quad (3)$$

Das Spektrum ist nahezu skaleninvariant ($n_s \approx 1 - \xi$) – exakt wie beobachtet (Planck-Daten: $n_s \approx 0,96$).

6 Vergleich mit Inflation

Problem	Inflation	Fraktale FFGFT
Horizont Flachheit Monopole	Exponentielle Expansion Feinabstimmung + Inflaton Verdünnung	Fraktale Nichtlokalität Geometrisch aus ξ^2 Verboten durch Phasensteifigkeit
Fluktuationen	Quanten-Inflaton	Fraktale Phasenfluktuationen
Parameter	Inflaton-Potential (viele)	Nur ξ

Die FFGFT ist parameterärmer und vermeidet das Multiversum-Problem.

7 Philosophische Implikationen

Das Universum braucht keinen explosiven "Knall" und keine separate Inflationsphase. Es ist von Anfang an ein kohärentes, fraktales Ganzes – wie ein Gehirn, das bereits bei der Geburt global vernetzt ist.

Die Homogenität ist keine Überraschung – sie ist die natürliche Konsequenz der Vakuumkohärenz.

8 Schlussfolgerung: Kosmologie aus fraktaler Kohärenz

Kapitel 11 hat gezeigt: Die FFGFT löst Horizont-, Flachheits- und Monopolproblem ohne Inflation. Fraktale Nichtlokalität, Phasenkorrelationen und die Dualität sorgen für Homogenität, Flachheit und skaleninvariante Fluktuationen – alles aus ξ .

Das Universum ist nicht aus einer Explosion entstanden – es hat sich fraktal entfaltet, global verbunden von Anfang an.

Im nächsten Kapitel wenden wir uns der frühen Kosmologie und dem Phasenübergang zu.

Wissenschaftliche Anmerkung: Die Fluktuationen und die spektrale Index $n_s \approx 1 - \xi$ sind direkt aus der fraktalen Wellengleichung abgeleitet und stimmen quantitativ mit CMB-Daten überein. Die Theorie macht unterscheidbare Vorhersagen für tensorielle Moden (r-Wert niedriger als in Inflation).
