

# Ist unser Universum eine quantenmechanische Fluktuation?

P. Möller, Y. Saalberg, F. Jochheim, A. Wollschläger, G. Fläschner, W. Möring

„Das Universum kann sich selber aus dem Nichts erschaffen.“ (Stephen Hawking).

Viele Physiker glauben, dass unser Universum eine quantenmechanische Fluktuation [1] ist. Einer der ersten war Friedmann [2]: „Es ergibt sich auch die Möglichkeit von der Erschaffung der Welt aus dem Nichts.“

Aber, wie kann das sein? Die Masse des Universums ist  $M = 10^{53} \text{ kg}$ . Mit  $\Delta E = Mc^2$

und der quantenmechanischen Unschärferelation [1]  $\Delta E * \Delta t = \frac{h}{4\pi}$

$$\text{folgt: } \Delta t = \frac{h}{4\pi Mc^2} = 6 * 10^{-105} \text{ s} \quad (1)$$

Das Alter des Universums beträgt aber 13,8 Milliarden Jahre. Dies entspricht  $4 * 10^{17} \text{ s}$ . Diese Rechnung kann also nicht richtig sein! Der Unterschied beträgt  $7 * 10^{121}$ . Ein Faktor, der an die „Dunkle Energie“ [3] erinnert.

Daraus ergeben sich folgende Fragen:

1. Gibt es einen Zusammenhang mit der Dunklen Energie?  
Diese Frage werden wir in der folgenden Artikelserie beantworten.
2. Ist das hohe Alter des Universums mit der Unschärferelation verträglich?

Das hohe Alter ist mit der Unschärferelation verträglich, weil die Gesamtenergie des Universums etwa gleich Null ist:

$$E_{Ges} = E_{Mat} + E_{Grav} \cong 0$$

Der Grund dafür: **Die Gravitationsenergie ist negativ** [4].

Wir können zwei Fälle unterscheiden:

1. Falls die Gesamtenergie des Universum exakt gleich Null ist, kann das Universum nach der Unschärferelation unendlich lange leben.
2. Falls die Gesamtenergie des Universums einen kleinen, aber endlichen Wert hat, hat das Universum eine endliche Lebensdauer.

Darauf werden wir ebenfalls in der Artikelserie näher eingehen.

### Zusammenfassung:

1. *Unser Universum ist vermutlich eine quantenmechanische Fluktuation.*
2. *Falls die Gesamtenergie des Universums einen kleinen, aber endlichen Wert hat, ist die Lebensdauer des Universums endlich.*

In [5] hatten wir behauptet, dass unser Universum ein Schwarzes Loch ist.

Daraus ergeben sich folgende Fragen:

1. *Sind Schwarze Löcher ebenfalls quantenmechanische Fluktuationen?*
2. *Haben Schwarze Löcher eine endliche Lebensdauer?*
3. *Können Schwarze Löcher „verdampfen“?*
4. *Gibt es einen Zusammenhang mit der Hawking-Strahlung [6].*
5. *Wenn unser Universum eine quantenmechanische Fluktuation ist, ist dann alles im Universum auch eine quantenmechanische Fluktuation?*

### Aufgabe:

Die Masse des kleinsten Schwarzen Loches beträgt  $2.2 \cdot 10^{-8} \text{ kg}$  [7][8] (Planckmasse). Berechnen Sie mit Hilfe der Unschärferelation die Lebensdauer dieses Schwarzen Loches. Vergleichen Sie das Ergebnis mit der Planckzeit.

**Nächster Artikel:** Sind Schwarze Löcher quantenmechanische Fluktuationen?

### Literatur:

- [1] [wikipedia.org/wiki/Energie-Zeit-Unsch%C3%A4rferelation](https://de.wikipedia.org/wiki/Energie-Zeit-Unsch%C3%A4rferelation)
- [2] [pro-physik.de/details/rezension/7497631/Die Welt als Raum und Zeit.html](https://pro-physik.de/details/rezension/7497631/Die_Welt_als_Raum_und_Zeit.html)
- [3] [wikipedia.org/wiki/Vakuumenergie](https://de.wikipedia.org/wiki/Vakuumenergie)
- [4] [relativityhair.de/catherine.hair/Physik/Gravitationsenergie.html](https://relativityhair.de/catherine.hair/Physik/Gravitationsenergie.html)
- [5] Einstein-Workshop, Ist unser Universum eine „Schwarze Galaxie“? , 5.2015.
- [6] [wikipedia.org/wiki/Hawking-Strahlung](https://de.wikipedia.org/wiki/Hawking-Strahlung)

[7] [wikipedia.org/wiki/Planck-Einheiten](https://www.wikipedia.org/wiki/Planck-Einheiten)

[8] Einstein-Workshop, Gibt es ein kleinstes Schwarzes Loch? , 8.2015.

Hamburg, 15.10.2015