

# T0-Modell: Einheitliche Neutrino-Formel-Struktur

Mathematisch konsistente Extrapolationen  
bei spekulativer physikalischer Basis

## Abstract

Dieses Dokument präsentiert eine mathematisch konsistente Formel-Struktur für Neutrino-Berechnungen im Rahmen des T0-Modells, basierend auf der Hypothese gleicher Massen für alle Flavour-Zustände ( $\nu_e, \nu_\mu, \nu_\tau$ ). Die Neutrino-Masse wird durch die Photon-Analogie ( $\frac{\xi^2}{2}$ -Suppression) abgeleitet, und Oszillationen werden durch geometrische Phasen basierend auf  $T_x \cdot m_x = 1$  erklärt, wobei die Quantenzahlen  $(n, \ell, j)$  die Phasenunterschiede bestimmen. Ein plausibler Zielwert für die Neutrino-Masse ( $m_\nu = 15$  meV) wird aus empirischen Daten (kosmologische Grenzen) abgeleitet. Die Fundamentale Fraktalgeometrische Feldtheorie (FFGFT, früher T0-Theorie) basiert auf spekulativen geometrischen Harmonien ohne empirische Basis und ist mit hoher Wahrscheinlichkeit unvollständig oder falsch. Die wissenschaftliche Integrität erfordert die klare Trennung zwischen mathematischer Korrektheit und physikalischer Gültigkeit.

## Contents

### 1 Präambel: Wissenschaftliche Ehrlichkeit

**KRITISCHE EINSCHRÄNKUNG:** Die folgenden Formeln für Neutrino-Massen sind **speulative Extrapolationen** basierend auf der ungetesteten Hypothese, dass Neutrinos geometrischen Harmonien folgen und alle Flavour-Zustände gleiche Massen besitzen. Diese Hypothese hat **keine empirische Basis** und ist mit hoher Wahrscheinlichkeit unvollständig oder falsch. Die mathematischen Formeln sind dennoch intern konsistent und fehlerfrei formuliert.

**Wissenschaftliche Integrität bedeutet:**

- Ehrlichkeit über speulative Natur der Vorhersagen
- Mathematische Korrektheit trotz physikalischer Unsicherheit

- Klare Trennung zwischen Hypothesen und verifizierten Fakten

## 2 Neutrinos als "fast-masselose Photonen": Die T0-Photon-Analogie

**Fundamentale T0-Einsicht:** Neutrinos können als "gedämpfte Photonen" verstanden werden.

Die bemerkenswerte Ähnlichkeit zwischen Photonen und Neutrinos legt eine tiefere geometrische Verwandtschaft nahe:

- **Geschwindigkeit:** Beide propagieren nahezu mit Lichtgeschwindigkeit
- **Durchdringung:** Beide haben extreme Durchdringungsfähigkeit
- **Masse:** Photon exakt masselos, Neutrino quasi-masselos
- **Wechselwirkung:** Photon elektromagnetisch, Neutrino schwach

### 2.1 Photon-Neutrino-Korrespondenz

**Physikalische Parallelen:**

$$\text{Photon: } E^2 = (pc)^2 + 0 \quad (\text{perfekt masselos}) \quad (1)$$

$$\text{Neutrino: } E^2 = (pc)^2 + \left( \sqrt{\frac{\xi^2}{2}} mc^2 \right)^2 \quad (\text{quasi-masselos}) \quad (2)$$

**Geschwindigkeitsvergleich:**

$$v_\gamma = c \quad (\text{exakt}) \quad (3)$$

$$v_\nu = c \times \left( 1 - \frac{\xi^2}{2} \right) \approx 0.9999999911 \times c \quad (4)$$

Die Geschwindigkeitsdifferenz beträgt nur  $8.89 \times 10^{-9}$  – praktisch unmessbar!

## 2.2 Doppelte $\xi$ -Suppression aus Photon-Analogie

**T0-Hypothese:** Neutrino = Photon mit geometrischer Doppeldämpfung  
 Wenn Neutrinos "fast-Photonen" sind, dann ergeben sich zwei Suppressionsfaktoren:

- **Erster  $\xi$ -Faktor:** "Fast masselos" (wie Photon, aber nicht perfekt)
- **Zweiter  $\xi$ -Faktor:** "Schwache Wechselwirkung" (geometrische Kopplung)
- **Resultat:**  $m_\nu \propto \frac{\xi^2}{2}$ , konsistent mit der Geschwindigkeitsdifferenz  $v_\nu = c \times \left(1 - \frac{\xi^2}{2}\right)$

Wechselwirkungsstärken-Vergleich:

$$\sigma_\gamma \sim \alpha_{\text{EM}} \approx \frac{1}{137} \quad (5)$$

$$\sigma_\nu \sim \frac{\xi^2}{2} \times G_F \approx 8.888888 \times 10^{-9} \quad (6)$$

Das Verhältnis  $\sigma_\nu / \sigma_\gamma \sim \frac{\xi^2}{2}$  bestätigt die geometrische Suppression!

## 3 Neutrino-Oszillationen

**Neutrino-Oszillationen:** Neutrinos können ihre Identität (Flavour) während des Fluges ändern – ein Phänomen, das als Neutrino-Oszillation bekannt ist. Ein Neutrino, das als Elektron-Neutrino ( $\nu_e$ ) erzeugt wurde, kann sich später als Myon-Neutrino ( $\nu_\mu$ ) oder Tau-Neutrino ( $\nu_\tau$ ) messen lassen und umgekehrt.

Dieses Verhalten wird in der Standardphysik durch die Mischung der Masseneigenzustände ( $\nu_1, \nu_2, \nu_3$ ) beschrieben, die durch die PMNS-Matrix (Pontecorvo-Maki-Nakagawa-Sakata) mit den Flavour-Zuständen ( $\nu_e, \nu_\mu, \nu_\tau$ ) verbunden sind:

$$\begin{pmatrix} \nu_e \\ \nu_\mu \\ \nu_\tau \end{pmatrix} = U_{\text{PMNS}} \begin{pmatrix} \nu_1 \\ \nu_2 \\ \nu_3 \end{pmatrix}, \quad (7)$$

wobei  $U_{\text{PMNS}}$  die Mischungsmatrix ist.

Die Oszillationen hängen von den Massendifferenzen  $\Delta m_{ij}^2 = m_i^2 - m_j^2$  und den Mischungswinkeln ab. Aktuelle experimentelle Daten (2025) liefern:

$$\Delta m_{21}^2 \approx 7.53 \times 10^{-5} \text{ eV}^2 \quad [\text{Solar}] \quad (8)$$

$$\Delta m_{32}^2 \approx 2.44 \times 10^{-3} \text{ eV}^2 \quad [\text{Atmosphärisch}] \quad (9)$$

$$m_\nu > 0.06 \text{ eV} \quad [\text{Mindestens ein Neutrino, } 3\sigma] \quad (10)$$

**Implikationen für T0:**

- Die Fundamentale Fraktalgeometrische Feldtheorie (FFGFT, früher T0-Theorie) postuliert gleiche Massen für die Flavour-Zustände ( $\nu_e, \nu_\mu, \nu_\tau$ ), was

$\Delta m_{ij}^2 = 0$  impliziert und mit Standard-Oszillationen inkompatibel ist.

- Um Oszillationen zu erklären, verwendet die Fundamentale Fraktalgeometrische Feldtheorie (FFGFT, früher T0-Theorie) geometrische Phasen basierend auf  $T_x \cdot m_x = 1$ , wobei die Quantenzahlen  $(n, \ell, j)$  die Phasenunterschiede bestimmen.

### 3.1 Geometrische Phasen als Oszillationsmechanismus

### T0-Hypothese: Geometrische Phasen für Oszillationen

Um die Hypothese gleicher Massen ( $m_{\nu_e} = m_{\nu_\mu} = m_{\nu_\tau} = m_\nu$ ) mit Neutrino-Oszillationen zu vereinbaren, wird spekuliert, dass Oszillationen in der Fundamentale Fraktalgeometrische Feldtheorie (FFGFT, früher T0-Theorie) durch geometrische Phasen statt durch Massendifferenzen verursacht werden. Dies basiert auf der T0-Beziehung:

$$T_x \cdot m_x = 1,$$

wobei  $m_x = m_\nu = 4.54$  meV die Neutrino-Masse ist und  $T_x$  eine charakteristische Zeit oder Frequenz:

$$T_x = \frac{1}{m_\nu} = \frac{1}{4.54 \times 10^{-3} \text{ eV}} \approx 2.2026 \times 10^2 \text{ eV}^{-1} \approx 1.449 \times 10^{-13} \text{ s.}$$

Die geometrische Phase wird durch die T0-Quantenzahlen  $(n, \ell, j)$  bestimmt:

$$\phi_{\text{geo},i} \propto f(n, \ell, j) \cdot \frac{L}{E} \cdot \frac{1}{T_x},$$

wobei  $f(n, \ell, j) = \frac{n^6}{\ell^3}$  (oder 1 für  $\ell = 0$ ) die geometrischen Faktoren sind:

$$f_{\nu_e} = 1, \tag{11}$$

$$f_{\nu_\mu} = 64, \tag{12}$$

$$f_{\nu_\tau} = 91.125. \tag{13}$$

#### Berechnete Phasenunterschiede:

$$\phi_{\nu_e} \propto 1 \cdot \frac{L}{E} \cdot \frac{1}{T_x}, \tag{14}$$

$$\phi_{\nu_\mu} \propto 64 \cdot \frac{L}{E} \cdot \frac{1}{T_x}, \tag{15}$$

$$\phi_{\nu_\tau} \propto 91.125 \cdot \frac{L}{E} \cdot \frac{1}{T_x}. \tag{16}$$

Diese Phasenunterschiede könnten Oszillationen zwischen Flavour-Zuständen verursachen, ohne dass unterschiedliche Massen erforderlich sind. Die genaue Form der Oszillationswahrscheinlichkeit müsste weiter entwickelt werden, bleibt aber hochspekulativ.

**WARNUNG:** Dieser Ansatz ist rein hypothetisch und ohne empirische Bestätigung. Er widerspricht der etablierten Theorie, dass Oszillationen durch  $\Delta m_{ij}^2 \neq 0$  verursacht werden.

## 4 Fundamentale Konstanten und Einheiten

### 4.1 Basis-Parameter

**T0-Grundkonstanten:**

$$\xi = \frac{4}{3} \times 10^{-4} \approx 1.333333 \times 10^{-4} \quad [\text{dimensionslos}] \quad (17)$$

$$\frac{\xi^2}{2} = \frac{\left(\frac{4}{3} \times 10^{-4}\right)^2}{2} \approx 8.888888 \times 10^{-9} \quad [\text{dimensionslos}] \quad (18)$$

$$v = 246.22 \text{ GeV} \quad [\text{Higgs VEV}] \quad (19)$$

$$\hbar c = 0.19733 \text{ GeV} \cdot \text{fm} \quad [\text{Umrechnungskonstante}] \quad (20)$$

$$T_x = \frac{1}{4.54 \times 10^{-3} \text{ eV}} \approx 2.2026 \times 10^2 \text{ eV}^{-1} \approx 1.449 \times 10^{-13} \text{ s} \quad [\text{T0-Masse}] \quad (21)$$

### 4.2 Einheiten-Konventionen

**Konsistente Einheiten-Hierarchie:**

$$\text{Standard: } \text{GeV} \quad (22)$$

$$\text{Submultiples: } 1 \text{ eV} = 10^{-9} \text{ GeV} \quad (23)$$

$$1 \text{ meV} = 10^{-12} \text{ GeV} = 10^{-3} \text{ eV} \quad (24)$$

$$\text{Massen: } m[\text{GeV}/c^2] = E[\text{GeV}]/c^2 \approx E[\text{GeV}] \quad (\text{natürliche Einheiten}) \quad (25)$$

$$\text{Zeit: } 1 \text{ eV}^{-1} \approx 6.582 \times 10^{-16} \text{ s} \quad (26)$$

## 5 Geladene Lepton-Referenzmassen

### 5.1 Präzise experimentelle Werte (PDG 2024)

**Verifizierte Teilchenmassen:**

$$m_e = 0.51099895000 \times 10^{-3} \text{ GeV} = 510.99895 \text{ keV} \quad (27)$$

$$m_\mu = 105.6583745 \times 10^{-3} \text{ GeV} = 105.6583745 \text{ MeV} \quad (28)$$

$$m_\tau = 1776.86 \times 10^{-3} \text{ GeV} = 1.77686 \text{ GeV} \quad (29)$$

**Einheiten-Umrechnung zu eV:**

$$m_e = 510998.95 \text{ eV} = 510998950 \text{ meV} \quad (30)$$

$$m_\mu = 105658374.5 \text{ eV} \quad (31)$$

$$m_\tau = 1776860000 \text{ eV} \quad (32)$$

## 6 Neutrino-Quantenzahlen (T0-Hypothese)

### 6.1 Postulierte Quantenzahl-Zuordnung

**Hypothetische Neutrino-Quantenzahlen:**

$$\nu_e : n = 1, \ell = 0, j = 1/2 \quad [\text{Grundzustand-Neutrino}] \quad (33)$$

$$\nu_\mu : n = 2, \ell = 1, j = 1/2 \quad [\text{Erste Anregung}] \quad (34)$$

$$\nu_\tau : n = 3, \ell = 2, j = 1/2 \quad [\text{Zweite Anregung}] \quad (35)$$

**Rolle der Quantenzahlen:** Die Quantenzahlen beeinflussen nicht die Neutrino-Massen (da  $m_{\nu_e} = m_{\nu_\mu} = m_{\nu_\tau}$ ), sondern bestimmen die geometrischen Faktoren  $f(n, \ell, j)$ , die die Oszillationsphasen steuern.

**WARNUNG:** Diese Zuordnungen sind reine Spekulationen ohne experimentelle Basis.

### 6.2 Geometrische Faktoren

**T0-Geometrische Faktoren:**

$$f(n, \ell, j) = \frac{n^6}{\ell^3} \quad \text{für } \ell > 0 \quad (36)$$

$$f(1, 0, j) = 1 \quad \text{für } \ell = 0 \text{ (Spezialfall)} \quad (37)$$

**Berechnete Werte:**

$$f_{\nu_e} = f(1, 0, 1/2) = 1 \quad (38)$$

$$f_{\nu_\mu} = f(2, 1, 1/2) = \frac{2^6}{1^3} = 64 \quad (39)$$

$$f_{\nu_\tau} = f(3, 2, 1/2) = \frac{3^6}{2^3} = \frac{729}{8} = 91.125 \quad (40)$$

## 7 Neutrino-Masse-Formel

### 7.1 T0-Hypothese: Gleiche Massen mit Geometrischen Phasen

**T0-Hypothese: Gleiche Neutrino-Massen mit Geometrischen Phasen**

Die Fundamentale Fraktalgeometrische Feldtheorie (FFGFT, früher T0-Theorie) postuliert, dass alle Flavour-Zustände ( $\nu_e, \nu_\mu, \nu_\tau$ ) die gleiche Masse haben:

$$m_{\nu_e} = m_{\nu_\mu} = m_{\nu_\tau} = m_\nu = 4.54 \text{ meV.}$$

Die Masse wird aus der Photon-Analogie abgeleitet:

$$m_\nu = \frac{\xi^2}{2} \times m_e = (8.888888 \times 10^{-9}) \times (0.51099895 \times 10^{-3} \text{ GeV}) = 4.54 \text{ meV.}$$

Um Oszillationen zu erklären, wird ein geometrischer Mechanismus postuliert, basierend auf der T0-Beziehung:

$$T_x \cdot m_x = 1, \quad m_x = 4.54 \text{ meV}, \quad T_x \approx 2.2026 \times 10^2 \text{ eV}^{-1} \approx 1.449 \times 10^{-13} \text{ s}.$$

Die Oszillationsphasen werden durch geometrische Faktoren  $f(n, \ell, j)$  bestimmt:

$$\phi_{\text{geo},i} \propto f_{\nu_i} \cdot \frac{L}{E} \cdot \frac{1}{T_x},$$

wobei  $f_{\nu_e} = 1$ ,  $f_{\nu_\mu} = 64$ ,  $f_{\nu_\tau} = 91.125$ .

#### Begründung:

- Die Masse 4.54 meV ist konsistent mit der kosmologischen Grenze ( $\sum m_\nu = 0.01362 \text{ eV} < 0.07 \text{ eV}$ ).
- Geometrische Phasen ermöglichen Oszillationen ohne Massendifferenzen, was die Hypothese gleicher Massen unterstützt.
- Diese Hypothese ist hochspekulativ und ohne empirische Bestätigung.

**Formel:**  $m_{\nu_i} = 4.54 \text{ meV}$

**Gesamtmasse:**

$$\sum m_\nu = 3 \times 4.54 \text{ meV} = 13.62 \text{ meV} = 0.01362 \text{ eV}$$

**Vergleich mit plausiblen Zielwert:**

- $\nu_e, \nu_\mu, \nu_\tau$ : 4.54 meV vs. 15 meV (Übereinstimmung: 30.3%)
- $\sum m_\nu$ : 13.62 meV vs. 45 meV (Abweichung: Faktor  $\approx 3.30$ )

**KRITISCHER BEFUND:** Die Hypothese gleicher Massen mit geometrischen Phasen ist inkompatibel mit den experimentellen Oszillationsdaten ( $\Delta m_{21}^2 \approx 7.53 \times 10^{-5} \text{ eV}^2$ ,  $\Delta m_{32}^2 \approx 2.44 \times 10^{-3} \text{ eV}^2$ ), da sie  $\Delta m_{ij}^2 = 0$  impliziert. Der geometrische Ansatz ist rein spekulativ und erfordert weitere theoretische und experimentelle Validierung.

## 8 Plausibler Zielwert basierend auf empirischen Daten

### 8.1 Ableitung aus Messdaten

**Plausibler Zielwert:** Die Fundamentale Fraktalgeometrische Feldtheorie (FFGFT, früher T0-Theorie) postuliert gleiche Massen für alle Flavour-Zustände ( $\nu_e, \nu_\mu, \nu_\tau$ ). Daher wird ein einziger Zielwert für die Neutrino-Masse  $m_\nu$ , abgeleitet, basierend auf empirischen Daten (Stand 2025):

- Kosmologische Grenze:  $\Sigma m_\nu = 3m_\nu < 0.07 \text{ eV} \implies m_\nu < 23.33 \text{ meV}$ .
- Oszillationsdaten:  $\Delta m_{21}^2 \approx 7.53 \times 10^{-5} \text{ eV}^2$ ,  $\Delta m_{32}^2 \approx 2.44 \times 10^{-3} \text{ eV}^2$ , was normalerweise unterschiedliche Massen erfordert. Die Fundamentale Fraktalgeometrische Feldtheorie (FFGFT, früher T0-Theorie) umgeht dies durch geometrische Phasen.
- Plausibler Zielwert:  $m_\nu \approx 15 \text{ meV}$ , was zwischen der solaren (8.68 meV) und atmosphärischen Skala (50.15 meV) liegt und die kosmologische Grenze erfüllt:

$$\Sigma m_\nu = 3 \times 15 \text{ meV} = 45 \text{ meV} = 0.045 \text{ eV} < 0.07 \text{ eV}.$$

#### Begründung:

- Der Zielwert ist konsistent mit der kosmologischen Grenze und liegt in der Größenordnung der Oszillationsdaten.
- Die Hypothese gleicher Massen wird durch geometrische Phasen unterstützt, was die Fundamentale Fraktalgeometrische Feldtheorie (FFGFT, früher T0-Theorie) von der Standardphysik abgrenzt.
- Der Wert ist plausibel, aber nicht direkt gemessen, da Flavour-Massen Mischungen der Eigenzustände sind.
- Die T0-Masse (4.54 meV) liegt unter dem Zielwert (30.3%), ist aber ebenfalls kosmologisch konsistent.

## 9 Experimentelle Vergleichsgrößen

### 9.1 Aktuelle experimentelle Obergrenzen (2025)

**Experimentelle Grenzen:**

$$m_{\nu_e} < 0.45 \text{ eV} \quad [\text{KATRIN, 90\% CL}] \quad (41)$$

$$m_{\nu_\mu} < 0.17 \text{ MeV} \quad [\text{Myon-Zerfall, indirekt}] \quad (42)$$

$$m_{\nu_\tau} < 18.2 \text{ MeV} \quad [\text{Tau-Zerfall, indirekt}] \quad (43)$$

$$\Sigma m_\nu < 0.07 \text{ eV} \quad [\text{DESI+Planck, 95\% CL}] \quad (44)$$

$$\Delta m_{21}^2 \approx 7.53 \times 10^{-5} \text{ eV}^2 \quad [\text{Solar}] \quad (45)$$

$$\Delta m_{32}^2 \approx 2.44 \times 10^{-3} \text{ eV}^2 \quad [\text{Atmosphärisch}] \quad (46)$$

$$m_\nu > 0.06 \text{ eV} \quad [\text{Mindestens ein Neutrino, } 3\sigma] \quad (47)$$

## 9.2 Sicherheitsmargen für T0-Hypothese