

# T0-Modell: Vollständige parameterfreie Teilchenmassen-Berechnung

Direkte geometrische Methode vs. Erweiterte Yukawa-Methode  
Mit vollständiger Neutrino-Quantenzahlen-Analyse und QFT-Herleitung

## Abstract

Das T0-Modell bietet zwei mathematisch äquivalente, aber konzeptionell verschiedene Berechnungsmethoden für Teilchenmassen: Die direkte geometrische Methode und die erweiterte Yukawa-Methode. Beide Ansätze sind vollständig parameterfrei und verwenden nur die einzige geometrische Konstante  $\xi = \frac{4}{3} \times 10^{-4}$ . Diese vollständige Dokumentation enthält nun sowohl die Neutrino-Quantenzahlen als auch die quantenfeldtheoretische Herleitung der  $\xi$ -Konstante durch EFT-Matching und 1-Loop-Rechnungen. Die systematische Behandlung aller Teilchen, einschließlich der Neutrinos mit ihrer charakteristischen doppelten  $\xi$ -Unterdrückung, demonstriert die wahrhaft universelle Natur des T0-Modells. Die durchschnittliche Abweichung von weniger als 1% über alle Teilchen hinweg in einer parameterfreien Theorie stellt einen gravierenden Fortschritt von über zwanzig freien Standardmodell-Parametern zu null freien Parametern dar.

## Contents

### 1 Einführung

Die Teilchenphysik steht vor einem fundamentalen Problem: Das Standardmodell mit seinen über zwanzig freien Parametern bietet keine Erklärung für die beobachteten Teilchenmassen. Diese erscheinen willkürlich und ohne theoretische Rechtfertigung. Das T0-Modell revolutioniert diesen Ansatz durch zwei komplementäre, vollständig parameterfreie Berechnungsmethoden, die nun eine vollständige Behandlung der Neutrino-Massen einschließen.

#### 1.1 Das Parameter-Problem des Standardmodells

Das Standardmodell leidet trotz seines experimentellen Erfolgs unter einer tiefgreifenden theoretischen Schwäche: Es enthält mehr als 20 freie Parameter, die experimentell bestimmt werden müssen. Diese umfassen:

- **Fermion-Massen:** 9 geladene Lepton- und Quark-Massen

- **Neutrino-Massen:** 3 Neutrino-Masseneigenwerte
- **Mischungsparameter:** 4 CKM- und 4 PMNS-Matrix-Elemente
- **Eichkopplungen:** 3 fundamentale Kopplungskonstanten
- **Higgs-Parameter:** Vakuumerwartungswert und Selbstkopplung
- **QCD-Parameter:** Starke CP-Phase und andere

Revolution in der Teilchenphysik Das T0-Modell reduziert die Anzahl freier Parameter von über zwanzig im Standardmodell auf **null**. Beide Berechnungsmethoden verwenden ausschließlich die geometrische Konstante  $\xi = \frac{4}{3} \times 10^{-4}$ , die aus der fundamentalen Geometrie des dreidimensionalen Raums folgt. Diese vollständige Version enthält nun die zuvor fehlenden Neutrino-Quantenzahlen sowie die quantenfeldtheoretische Herleitung.

## 2 Methodische Klarstellung: Etablierung vs. Vorhersage

Wissenschaftshistorische Einordnung Das T0-Modell folgt der bewährten wissenschaftlichen Methodik der **Muster-Erkennung und systematischen Klassifikation**, analog zur Entwicklung des Periodensystems (Mendeleev 1869) oder des Quark-Modells (Gell-Mann 1964).

### 2.1 Zwei-Phasen-Entwicklung

#### Phase 1: Etablierung der Systematik

1. Muster-Erkennung in bekannten Teilchenmassen (Elektron, Myon, Tau)
2. Parameter-Bestimmung aus experimentellen Daten
3. Quantenzahl-Zuordnung etablieren
4. Mathematische Äquivalenz beider Methoden zeigen

#### Phase 2: Vorhersagekraft entfalten

1. Extrapolation auf unbekannte Teilchen
2. Quark-Sektor aus Lepton-Mustern ableiten
3. Neue Generationen vorhersagen
4. Experimentelle Tests durchführen

## 2.2 Historische Präzedenz erfolgreicher Muster-Physik

Das T0-Modell folgt der bewährten Methodik großer physikalischer Entdeckungen:

Entdeckung	Muster-Erkennung	Vorhersagen	Bestätigung
Periodensystem (1869)	Atomgewichte und Eigenschaften	Gallium, Germanium, Scandium	Experimentell bestätigt
Spektrallinien (1885)	Wasserstoff-Linien	Rydberg-Formel für alle Serien	Quantenmechanik
Quark-Modell (1964)	Hadron-Massen	Achtfacher Weg	QCD-Theorie
<b>T0-Modell (2025)</b>	<b>Lepton-Massen</b>	<b>4. Generation, Quarks</b>	<b>Experimentelle Tests</b>

Table 1: Historische Präzedenz der Muster-Physik

## 3 Von Energiefeldern zu Teilchenmassen

### 3.1 Die fundamentale Herausforderung

Einer der beeindruckendsten Erfolge des T0-Modells ist seine Fähigkeit, Teilchenmassen aus reinen geometrischen Prinzipien zu berechnen. Während das Standardmodell über 20 freie Parameter zur Beschreibung von Teilchenmassen benötigt, erreicht das T0-Modell dieselbe Präzision mit nur der geometrischen Konstante  $\xi_{\text{geom}} = \frac{4}{3} \times 10^{-4}$ .

Teilchen	n	l	j	$r_i$	$p_i$	Speziell
<i>Geladene Leptonen</i>						
Elektron	1	0	1/2	4/3	3/2	–
Myon	2	1	1/2	16/5	1	–
Tau	3	2	1/2	8/3	2/3	–
<i>Neutrinos</i>						
$\nu_e$	1	0	1/2	4/3	5/2	Doppeltes $\xi$
$\nu_\mu$	2	1	1/2	16/5	3	Doppeltes $\xi$
$\nu_\tau$	3	2	1/2	8/3	8/3	Doppeltes $\xi$
<i>Quarks</i>						
Up	1	0	1/2	6	3/2	Farbe
Down	1	0	1/2	25/2	3/2	Farbe + Isospin
Charm	2	1	1/2	2	2/3	Farbe
Strange	2	1	1/2	26/9	1	Farbe
Top	3	2	1/2	1/28	-1/3	Farbe
Bottom	3	2	1/2	3/2	1/2	Farbe