

T0-Modell: Vollständige parameterfreie Teilchenmassen-Berechnung

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

Zusammenfassung

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 ξ -Konstante durch EFT-Matching und 1-Loop-Rechnungen. Die systematische Behandlung aller Teilchen, einschließlich der Neutrinos mit ihrer charakteristischen doppelten ξ -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.

Inhaltsverzeichnis

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 |
| T0-Modell (2025) | Lepton-Massen | 4. Generation, Quarks | Experimentelle Tests |

Tabelle 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> | | | | | | |
| ν_e | 1 | 0 | 1/2 | 4/3 | 5/2 | Doppeltes ξ |
| ν_μ | 2 | 1 | 1/2 | 16/5 | 3 | Doppeltes ξ |
| ν_τ | 3 | 2 | 1/2 | 8/3 | 8/3 | Doppeltes ξ |
| <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 |