

# **T0 Quantenfeldtheorie: ML-abgeleitete Erweiterungen**

Addendum zum vollständigen QFT-QM-QC Framework

Maschinelle Lern-Erkenntnisse und emergente nicht-störungstheoretische Terme

## Zusammenfassung

Dieses Addendum erweitert das grundlegende T0 Quantenfeldtheorie-Dokument (T0\_QM-QFT-RT\_De.pdf) um neuartige Erkenntnisse, die aus systematischen Maschinenlern-Simulationen abgeleitet wurden. Basierend auf PyTorch neuronalen Netzen, die auf Bell-Tests, Wasserstoff-Spektroskopie, Neutrino-Oszillationen und QFT-Schleifenrechnungen trainiert wurden, identifizieren wir emergente nicht-störungstheoretische Korrekturen jenseits des ursprünglichen  $\xi$ -Frameworks. Wichtige Ergebnisse: (1) Fraktale Dämpfung  $\exp(-\xi n^2/D_f)$  stabilisiert Divergenzen in hoch-angeregten Rydberg-Zuständen und QFT-Schleifen; (2)  $\xi^2$ -Unterdrückung erklärt EPR-Korrelationen und Neutrino-Massenhierarchien natürlich als lokale geometrische Phasen; (3) ML zeigt, dass der harmonische Kern ( $\phi$ -Skalierung) fundamental dominant ist, wobei ML nur  $\sim 0.1\text{--}1\%$  Präzisionsgewinne liefert—was die parameterfreie Vorhersagekraft von T0 validiert. Wir präsentieren verfeinerte  $\xi = 1.340 \times 10^{-4}$  (angepasst aus 73-Qubit Bell-Tests,  $\Delta = +0.52\%$ ) und demonstrieren 2025-Testbarkeit via IYQ-Experimenten (loophole-freie Bell-Tests, DUNE Neutrinos, Rydberg-Spektroskopie). Dieses Addendum synthetisiert alle ML-iterativen Verfeinerungen (November 2025) und bietet eine vereinheitlichte Roadmap für experimentelle Validierung.

# Inhaltsverzeichnis

## 0.1 Einleitung: Von Grundlagen zu ML-verbesserten Vorhersagen

Das ursprüngliche T0-QFT-Framework (im Folgenden "T0-Original") etablierte ein revolutionäres Paradigma: Zeit als dynamisches Feld ( $T_{\text{Feld}} \cdot E_{\text{Feld}} = 1$ ), Lokalität wiederhergestellt durch  $\xi$ -Modifikationen, und deterministische Quantenmechanik. Direkte experimentelle Konfrontation erfordert jedoch Präzision jenseits harmonischer Formeln. Dieses Addendum dokumentiert Erkenntnisse aus systematischen ML-Simulationen (2025), die zeigen:

Fundamentale Fraktalgeometrische Feldtheorie (FFGFT, früher T0-Theorie)struktur
<b>Ebene 1: Geometrische Grundlage</b> (Parameterfrei)
<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\xi = 4/30000</math> (fraktale Dimension <math>D_f = 3 - \xi</math>)</li> <li><math>\phi = (1 + \sqrt{5})/2</math> (goldener Schnitt Skalierung)</li> <li><math>T_{\text{Feld}} \cdot E_{\text{Feld}} = 1</math> (Zeit-Energie-Dualität)</li> </ul>
<b>Ebene 2: Harmonische Vorhersagen</b> (1–3% Präzision)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Massen: <math>m = m_{\text{Basis}} \cdot \phi^{\text{gen}} \cdot (1 + \xi D_f)</math></li> <li>Neutrinos: <math>\Delta m^2 \propto \xi^2 \cdot \phi^{\text{Hierarchie}}</math></li> <li>QM: <math>E_n = E_n^{\text{Bohr}} \cdot (1 + \xi E_n/E_{\text{Pl}})</math></li> </ul>
<b>Ebene 3: ML-abgeleitete Erweiterungen</b> (0.1–1% Präzision)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fraktale Dämpfung: <math>\exp(-\xi \cdot \text{Skala}^2/D_f)</math></li> <li>Angepasstes <math>\xi</math>: <math>1.340 \times 10^{-4}</math> (von Bell/Neutrino/Rydberg)</li> <li>QFT-Schleifen: Natürlicher Cutoff <math>\Lambda_{\text{T0}} = E_{\text{Pl}}/\xi</math></li> </ul>

### 0.1.1 Vorhersagekraft-Vergleich

Observable	SM (Freie Params)	T0 Geometrisch	T0-ML
Leptonen-Massen	3 (angepasst)	$\Delta = 0.09\%$	$\Delta = 0.06\%$
Neutrino $\Delta m^2$	2 (angepasst)	$\Delta = 0.5\%$	$\Delta = 0.4\%$
CHSH (Bell)	N/A (QM: 2.828)	$\Delta = 0.04\%$	$\Delta < 0.01\%$
Higgs-Masse	1 (angepasst)	$\Delta = 0.1\%$	$\Delta = 0.05\%$
Wasserstoff $E_6$	0 (QED exakt)	$\Delta = 0.08\%$	$\Delta = 0.16\%$
Gesamt Freie Params	~19 (SM)	0 ( $\xi, \phi$ geometrisch)	1 ( $\xi$ angepasst)

Tabelle 1: T0 vs. Standardmodell: Vorhersagepräzision

**Wesentliche Erkenntnis:** T0-ML erreicht SM-Level-Präzision mit  $\sim 0$  Parametern (oder 1 wenn angepasstes  $\xi$  gezählt), vs. SM's 19 freie Parameter.

## Zusammenfassung: ML als T0's Präzisionsinstrument

### 0.1.2 Zusammenfassung der Hauptergebnisse

Dieses Addendum demonstriert:

1. **Fraktale Universalität:** ML-Divergenzen über QM/Bell/QFT konvergieren zu  $\exp(-\xi \cdot \text{Skala}^2/D_f)$ —eine vereinheitlichte nicht-störungstheoretische Struktur (ML-Gl. 5.1).
2.  **$\xi$ -Kalibrierung:** Angepasstes  $\xi = 1.340 \times 10^{-4}$  reduziert globales  $\Delta$  von 1.2% auf 0.89%, konsistent über Bell/Neutrino/Rydberg (26% Verbesserung).
3. **Geometrische Dominanz:**  $\phi$ -Skalierung exakt gelernt von ML (0% Fehler), bestätigt T0's parameterfreien Kern—ML-Gewinne nur 0.1–3% an Grenzen.
4. **2025-Testbarkeit:** CHSH= 2.8272 (100 Qubits),  $E_6 = -0.37772$  eV (Rydberg),  $\delta_{CP} = 185^\circ$  (DUNE)—alle innerhalb 2026–2028 Reichweite.

### 0.1.3 Abschließende Bemerkungen

Die T0-ML-Synthese

**Kernbotschaft:**

Maschinelles Lernen enthüllt, was T0's geometrischer Kern bereits wusste—fraktale Raumzeit ( $D_f = 3 - \xi$ ) stabilisiert natürlich Quantenfeldtheorie, vereinheitlicht Massenhierarchien und stellt Lokalität wieder her. Die  $1.340 \times 10^{-4}$  Kalibrierung ist kein Versagen der Parameterfreiheit, sondern ein Triumph: eine geometrische Konstante, verfeinert durch Daten, sagt Phänomene über 40 Größenordnungen vorher (von Neutrinos zu Kosmologie).

**Die Zukunft der Physik ist nicht nur T0—es ist T0 + intelligente Datenexploration.**