

T0 erklärt: Zeit, Masse und die Geometrie der Natur

Autor: J. Pascher (überarbeitet für die populärwissenschaftliche Reihe)

Sprache: Deutsch

Version: Entwurf 0.7

Quellen: Basierend auf T0_Complete_Book_De.pdf (Release V3.4) — vollständige Referenzen im Anhang

DOI / Zitat:

Lizenz:

Copyright © 2025 J. Pascher. Dieses Werk ist lizenziert unter CC BY 4.0.

Kurzbeschreibung: Dieses Buch führt in verständlicher Sprache in die T0-Theorie (Time-Mass-Duality) ein. Die zentrale Idee: Zeit und Masse sind zwei Seiten einer tieferen geometrischen Struktur. Wir erklären die Grundgedanken, zeigen, warum eine sehr kleine Zahl (der -Parameter) große Konsequenzen hat, und wie daraus Vorhersagen für Teilchenmassen und physikalische Konstanten folgen können. Das Buch verbindet Intuition, anschauliche Rechenspiele und Hinweise auf die technischen Herleitungen im Originalwerk.

Vorwort Wissenschaft ist die Kunst, Ordnung in Erscheinungen zu erkennen. Dieses Buch ist eine Einladung, die Kernideen der T0-Theorie zu verstehen: nicht als vollständige mathematische Abhandlung, sondern als erklärende Landkarte, die das “Warum” hinter einigen auffälligen numerischen Mustern der Physik beleuchtet. Die vollständigen Herleitungen und die ausführlichen Rechnungen findest du im Originalmaterial des Repositories; in den Anhängen verlinke ich gezielt zu den betreffenden Kapiteln.

Inhaltsübersicht 1. Vorwort

2. Kapitel 1 — Von Uhren, Gewichten und einer neuen Sicht auf die Welt
3. Kapitel 2 — Dualität, Symmetrien und der -Parameter (mit numerischer Intuition)
4. Kapitel 3 — Geometrische Bilder und einfache Modelle
5. Kapitel 4 — Wie aus simplen Ideen Teilchenmassen entstehen (Koide, Beispiele)
6. Kapitel 5 — Testfälle: Muon g-2, Neutrinos und Präzisionsmessungen
7. Kapitel 6 — Konstanten, Kosmologie und Konsequenzen
8. Kapitel 7 — Wege zur Überprüfung: Simulationen, Experimente, Daten

Anhänge: Glossar, Mathematische Ergänzungen, Reproduktionscode, Literatur

Kapitel 1 — Von Uhren, Gewichten und einer neuen Sicht auf die Welt (gekürzt dargestellt — siehe Ausführungen in früheren Versionen; hier bleiben Motivation und Alltagssinnbilder)

Kapitel 2 — Die Intuition hinter Dualität und dem -Parameter (gekürzt — enthält Rechenspiele und die intuitionelle Rolle von $4/3 \times 10^{-1}$)

Kapitel 3 — Ein geometrisches Bild ohne schwere Mathematik (gekürzt — enthält Achsen/Winkel/Projektionen als Bild)

Kapitel 4 — Wie aus simplen Ideen Teilchenmassen entstehen (gekürzt — Koide-Relation, numerische Beispiele, Rolle von α)

Kapitel 5 — Testfälle: Muon g-2, Neutrinos und Präzisionsmessungen

5.1 Was misst g-2? Das anomale magnetische Moment g-2 eines geladenen Leptons misst die Abweichung des gyromagnetischen Faktors g vom Dirac-Wert 2. Physikalisch entsteht die Abweichung durch quantenfeldtheoretische Korrekturen (Schleifen, virtuelle Teilchen). Experiment und Theorie stimmen für das Elektron sehr gut überein; beim Myon wurde jedoch seit Jahren eine leichte Diskrepanz zwischen Messung (Brookhaven, Fermilab) und Standardmodell-Vorhersage diskutiert.

5.2 Größenordnung und Bedeutung Die beobachtete Abweichung bei Myon g-2 liegt in der Größenordnung von einigen $\times 10^{-10}$ bis 10^{-9} (relativ). Solche kleinen Unterschiede sind aber extrem aussagekräftig, weil g-2 sehr präzise messbar ist und viele Standard-Modell-Beiträge robust berechnet werden können.

5.3 Wie könnte T0 beitragen? (qualitativ) In der T0-Sicht können geometrische Korrekturen an effektiven Kopplungen oder an der Wechselwirkungstopologie kleine numerische Beiträge erzeugen, die in der Größenordnung der beobachteten Abweichung liegen. Konzeptionell passieren zwei Dinge: - Zusätzliche, kleine Effektterme proportional zu verändern die effektiven vertex-Faktoren (Kopplungen). - Geometrisch bestimmte Summationsmuster in Schleifenintegralen führen zu numerischen Faktoren, die in Kombination mit nicht-vernachlässigbar sind.

5.4 Ein vereinfachtes Rechenbeispiel (qualitativ numerisch) Ohne in die vollständige QFT-Technik einzusteigen, kann man sich vorstellen, dass ein zusätzlicher Beitrag $\Delta g \propto C^{-1}$ mit $C \approx 10^3$ bis 10^4 numerisch in die Größenordnung der gemessenen Diskrepanz fallen kann. Ein plausibles Wertbeispiel: - $4/3 \times 10^{-4} \cdot C^{-1} \approx 5000 \rightarrow \Delta g \approx 5000 \cdot 4/3 \times 10^{-4} = 6.7 \times 10^{-1} \approx 0.67$ (dieses toy-Beispiel ist stark vereinfacht und dient nur der Skizzierung).

Die reale Rechnung in QFT weist natürlich auf dimensionale und units-abhängige Faktoren hin; die Idee bleibt: kleine -Korrekturen können durch große numerische Vorfaktoren verstärkt werden.

5.5 Neutrinos — Muster und Vorhersagen Neutrinos sind extrem leicht und zeigen Oszillationen, die auf Massendifferenzquadrate hinweisen. T0-geprägte Relationen können Einschränkungen für die Massenhierarchie (normal/invertiert), die Summen der Neutrinomassen und die erwartete Skala für neutrinolose Doppelbetazerfälle liefern. Konkrete Vorhersagen sind in den technischen Anhängen und in den Repositoryncripten dokumentiert.

5.6 Wie testbar sind die Vorhersagen? - g-2: Vergleich mit nächsten Fermilab-Auswertungen, kombinierte Theorie-Verbesserungen

- Neutrinos: Vergleiche mit KATRIN (Trinosummen), JUNO/INO/Hyper-K für Hierarchiebestimmung, neutrinolessen Doppelbetazerfall-Experimente für absolute Skalen

Kapitel 6 — Konstanten, Kosmologie und Konsequenzen

6.1 Feinstrukturkonstante und geometrische Herleitung Die Feinstrukturkonstante $1/137$ ist dimensionslos und daher ein Hauptkandidat für eine Erklärung aus geometrischen Verhältnissen. T0 schlägt, dass -ähnliche Werte aus Projektionen/Längenverhältnissen in einem Grundraum folgen könnten, wobei kleine Korrekturen liefert.

6.2 Newtonsche Konstante G und Größenskalen G ist extrem klein in Planck-Einheiten; T0 Modelle setzen natürliche Skalen (z. B. Planck-, elektronische oder atomare Skalen) in Verbindung durch Geometrie. Eine plausible T0-Herleitung verbindet die Schwäche der Gravitation mit Skalendifferenzen zweier "Achsen".

6.3 Kosmologische Signaturen: CMB & Dipole In der Kosmologie könnten T0-Effekte subtile Verzerrungen in großskaliger Struktur oder in bestimmten Dipol/Multipolmustern des CMB verursachen. Besonders zwei-Dipol-Analysen und Winkelkorrelationsstudien könnten Fingerabdrücke der zugrunde liegenden Geometrie finden.

6.4 Konsequenzen für die Kosmologische Konstantenfrage Wenn einige Konstanten aus T0-Beziehungen folgen, reduziert das die Zahl freier Parameter in kosmologischen Modellen — eine willkommene Vereinfachung. Konkrete Parameter-Abhängigkeiten sind im technischen Anhang näher beschrieben.

Kapitel 7 — Wege zur Überprüfung: Simulationen, Experimente, Daten

7.1 Reproduktionsworkflows (praktisch) Das Repository enthält Python-Skripte (Shore-Simulatoren, Quantenzustands-Evolution). Grundprinzip: lade Beispiel-Konfigurationen, passe und andere Parameter, führe Simulationen aus und vergleiche numerische Ausgaben mit experimentellen Referenzwerten.

7.2 Beispiel-Workflow (kurz) - Schritt 1: Clone Repo, aktiviere Python-Umgebung (virtualenv/conda)

- Schritt 2: Installiere Abhängigkeiten (requirements.txt)
- Schritt 3: Starte ein Beispielscript mit Standardparametern, z. B. `python simulate_g2.py -xi 4.0e-4`
- Schritt 4: Vergleiche Output-Werte mit Referenzdatensätzen und analysiere Abweichungen

7.3 Bewertung der Unsicherheit und Sensitivitätsanalysen Empfohlene Vorgehensweise: führe Parameter-Sweeps über und weitere Modellparameter durch, berechne Sensitivitäten (Observables/ parameter) und bestimme

Konfidenzintervalle.

7.4 Kooperation mit Experimenten und Datenverwaltern Praktische Zusammenarbeit mit experimentellen Gruppen (z. B. g-2 Teams, Neutrino-Experimente, CMB-Analysten) ist erforderlich, um Daten-Schnittstellen und systematische Fehler korrekt einzuarbeiten.

Anhänge

Anhang A — Glossar (erweitert) - (xi): kleiner, dimensionsloser Parameter; typische Größenordnung $\sim 4/3 \times 10^{-10}$ in vorläufigen Fits.

- Koide-Relation: empirische Relation zwischen Leptonenmassen.
- g-2: anomales magnetisches Moment.
- KPF/EPUB/KDP: Digitalveröffentlichungsbegriffe (Kindle-Formate und Publishing).

Anhang B — Mathematische Ergänzungen (Skizzen, nicht alle Schritte) B.1 Beispiel: Herleitung einer einfachen -Korrektur (Skizze) Start mit idealisierter Relation R_0 , setze $R = R_0 (1 + \Delta g + O(\Delta g^2))$. Bestimme anhand geometrischer Vorfaktoren. Vollständige algebraische Schritte siehe T0_Complete_Book_De.tex, Kap. X.

B.2 Koide-Relation — ausführlichere Zahlen Berechnung mit aktuellen PDG-Werten (hier skizziert; Rohdaten im technischen Anhang).

Anhang C — Reproduktionscode (Beispiel-Snippets) C.1 Minimaler Python-Schnipsel (Toy-Simulation)

```
# toy_g2_delta.py
import math
def delta_g_t0(xi, C=5000.0):
    # toy model: Δg = C * xi * normalisation
    return C * xi

if __name__ == "__main__":
    xi = 4.0/3.0 * 1e-4
    print("xi =", xi)
    print("toy Δg =", delta_g_t0(xi))
```

Anhang D — Literatur und Referenzen - [1] Pascher, J. (2025). T0_Complete_Book_De.pdf. Release V3.4. <https://github.com/jpascher/T0-Time-Mass-Duality> - [2] Particle Data Group (PDG). <https://pdg.lbl.gov/> - [3] Fermilab Muon g-2 Collaboration. Physical Review Letters. - [4] Zenodo-Archiv: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17522475>