Anomale magnetische Momente in der FFGFT-Theorie

Geometrische Herleitung aus der Zeit-Masse-Dualität

Rein geometrische Formeln und präzise Verhältnis-Vorhersagen

Johann Pascher

Februar 2026

Zusammenfassung

Die T0-Theorie (Fundamental Fraktale Geometrische Feldtheorie) erklärt anomale magnetische Momente der Leptonen aus rein geometrischen Prinzipien. Leptonen sind Windungsstrukturen im 4D-Torsionsgitter, deren räumliche Ausdehnung das anomale Moment erzeugt. Die Formeln verwenden ausschließlich die geometrischen Grundkonstanten φ (goldener Schnitt), $\xi = 4/3 \times 10^{-4}$ (Torsionskonstante) und $f = 7500 - 5\varphi$ (Sub-Planck-Faktor) ohne freie Anpassungsparameter. Absolute Werte weichen 2% vom Experiment ab (konsistent mit Massenvorhersagen), aber Verhältnisse wie $\Delta a_\tau/\Delta a_\mu = f^{1/3} - 1 \approx 18{,}57$ sind präzise parameterfrei vorhergesagt. Dies ermöglicht testbare Vorhersagen für Tau-g-2 bei Belle II analog zur Koide-Formel für Massen.

Hinweis zu älteren Dokumenten

Frühere Versionen der g-2 Analyse (018_T0_Anomale-g2-9_En.pdf) verwendeten semi-empirische Faktoren. Die vorliegende Formulierung verwendet **ausschließlich geometrische Faktoren** und ist ehrlich über die 2% Abweichung, die mit der Präzision aller T0-Vorhersagen konsistent ist. Python-Skripte verfügbar unter: github.com/jpascher/T0-Time-Mass-Duality

Schlüsselwörter: Anomales magnetisches Moment, g-2, T0-Theorie, Zeit-Masse-Dualität, Torsionsgitter, Verhältnis-Vorhersagen, Koide-Formel

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung: Geometrische vs. semi-empirische Ansätze

1.1 Die Philosophie der T0-Theorie

Die T0-Theorie basiert auf dem Prinzip, dass **alle** physikalischen Konstanten aus der geometrischen Struktur eines 4-dimensionalen Torsionsgitters folgen sollten. Für die anomalen magnetischen Momente bedeutet dies:

- **KEINE** versteckten Fit-Parameter
- **NUR** geometrische Faktoren: φ, ξ, f
- Ehrlichkeit über Präzisionsgrenzen
- Konsistenz mit anderen Vorhersagen

1.2 Konsistenz mit Massen-Vorhersagen

Die T0-Theorie sagt Leptonmassen mit 1–2% Abweichung vorher:

Lepton	T0 [MeV]	Exp [MeV]	Abweichung
Elektron	0,507	0,511	0,87%
Myon	103,5	105,7	2,09%
Tau	1815	1777	2,16%

Tabelle 1: Leptonmassen in T0

Erwartung: g-2 sollte ähnliche Präzision haben (2%).

Es wäre **unehrlich**, für g-2 perfekte Übereinstimmung zu behaupten, wenn Massen bereits 2% abweichen!

2 Physikalische Grundlagen

2.1 Was ist das anomale magnetische Moment?

Das magnetische Moment eines geladenen Spin-$1/2$ Teilchens ist:

$$\mu = g \cdot \frac{e}{2m} \cdot \frac{\hbar}{2} \tag{1}$$

wobei g der gyromagnetische Faktor (g-Faktor) ist.
Dirac-Vorhersage: Für ein punktförmiges Teilchen: $g = 2$
Quanteneffekte: Vakuumpolarisation, Vertex-Korrekturen $\Rightarrow g \neq 2$
Anomalie: $a = (g-2)/2$
QED-Erwartung: $a \approx \alpha/(2\pi) + \mathcal{O}(\alpha^2) \approx 0{,}00116$

2.2 T0-Interpretation: Windungen im Torsionsgitter

In der T0-Theorie sind Leptonen **Windungsstrukturen** im 4D-Torsionsgitter:

- **Elektron:** Einfache Windung (1. Generation)
- **Myon:** Windung mit fraktaler Verzweigung (2. Generation)
- **Tau:** Komplexere fraktale Struktur (3. Generation)

Das anomale Moment entsteht aus:

1. Der **Rotation** der Windung (Spin)
2. Der **Ladungsverteilung** auf der Windung
3. Der **Projektion** 4D $\rightarrow$ 3D

$\Rightarrow$ **Keine** punktförmige Ladung $\Rightarrow a \neq 0$

3 Geometrische Formeln

3.1 Fundamentale Parameter

Die T0-Theorie verwendet ausschließlich drei geometrische Grundkonstanten:

$$\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1{,}618\ldots \quad \text{(Goldener Schnitt)} \tag{2}$$

$$\xi = \frac{4}{3} \times 10^{-4} = 1{,}333 \times 10^{-4} \quad \text{(Torsionskonstante)} \tag{3}$$

$$f_{\text{ideal}} = \frac{30000}{4} = 7500 \quad \text{(Ideales Gitter)} \tag{4}$$

$$\Delta = 5\varphi = 8{,}090 \quad \text{(Pentagonale Symmetriebrechung)} \tag{5}$$

$$f = f_{\text{ideal}} - \Delta = 7491{,}91 \quad \text{(Realer Sub-Planck-Faktor)} \tag{6}$$

3.2 Elektron: Basis-Windung

Formel:

$$a_e = \frac{S_3/f}{k_{\text{geom}}} \tag{7}$$

wobei:

- $S_3 = 2\pi^2 = 19{,}739$: 3D-Oberfläche der 4D-Windung
- $f = 7491{,}91$: Sub-Planck-Skalierung
- k_{geom}: Geometrischer Projektionsfaktor

Geometrischer Projektionsfaktor:

$$k_{\text{geom}} = \frac{2}{\sqrt{\varphi}} \times \sqrt{2} \tag{8}$$

Erklärung der Faktoren:

- $2/\sqrt{\varphi} = 1{,}572$: Pentagonale Projektion (aus ξ-Struktur)
- $\sqrt{2} = 1{,}414$: Diagonalprojektion 4D $\to$ 3D
- $k_{\text{geom}} = 2{,}224$: Vollständig geometrisch!

Numerische Berechnung:

$$k_{\text{geom}} = \frac{2}{\sqrt{1{,}618}} \times \sqrt{2} = 2{,}224 \tag{9}$$

$$a_e = \frac{19{,}739/7491{,}91}{2{,}224} \tag{10}$$

$$a_e = 1{,}185 \times 10^{-3} \tag{11}$$

Vergleich:

- T0: $a_e = 1{,}185 \times 10^{-3}$
- Experiment: $a_e = 1{,}160 \times 10^{-3}$
- Abweichung: **2,18%**

3.3 Myon: Fraktale Zusatzwindung

Formel:

$$a_\mu = a_e + \Delta a_{\text{fraktal}} \tag{12}$$

mit

$$\Delta a_{\text{fraktal}} = \frac{4\pi}{f^{p_\mu}} \tag{13}$$

wobei:

- $p_\mu = 5/3$: Fraktale Hausdorff-Dimension
- 4π: Vollständiger Torsionsumlauf

Bedeutung von $p_\mu = 5/3$:
Dies ist die bekannte Hausdorff-Dimension von:

- Brownscher Bewegung in 2D
- Selbstvermeidendem Random Walk
- Koch-Kurve (Fraktal)

⇒ Physikalisch plausibel für "teilweise verzweigte Windung"!
Numerische Berechnung:

$$\Delta a_{\text{fraktal}} = \frac{4\pi}{7491{,}91^{5/3}} = 4{,}381 \times 10^{-6} \tag{14}$$

$$a_\mu = 1{,}185 \times 10^{-3} + 4{,}381 \times 10^{-6} \tag{15}$$

$$a_\mu = 1{,}189 \times 10^{-3} \tag{16}$$

Vergleich:

- T0: $a_\mu = 1{,}189 \times 10^{-3}$
- Experiment: $a_\mu = 1{,}166 \times 10^{-3}$
- Abweichung: **2,00%**

3.4 Tau: Komplexere fraktale Struktur

Formel:

$$a_\tau = a_e + \frac{4\pi}{f^{p_\tau}} \tag{17}$$

wobei:

- $p_\tau = 4/3$: Stärkere fraktale Verzweigung

Bedeutung von $p_\tau = 4/3$:
Dies ist die Box-Counting-Dimension vieler Fraktale (z.B. Koch-Kurve, Mandelbrot-Menge).

Numerische Berechnung:

$$\Delta a_{\text{fraktal}} = \frac{4\pi}{7491{,}91^{4/3}} = 8{,}572 \times 10^{-5} \tag{18}$$

$$a_\tau = 1{,}185 \times 10^{-3} + 8{,}572 \times 10^{-5} \tag{19}$$

$$a_\tau = 1{,}271 \times 10^{-3} \tag{20}$$

Status: Dies ist eine **Vorhersage** – Tau-g-2 ist noch nicht gemessen!

4 Zusammenfassung der Absolutwerte

Lepton	T0	Experiment	Abw.	Status
Elektron	$1{,}185 \times 10^{-3}$	$1{,}160 \times 10^{-3}$	2,18%	✓
Myon	$1{,}189 \times 10^{-3}$	$1{,}166 \times 10^{-3}$	2,00%	✓
Tau	$1{,}271 \times 10^{-3}$	(nicht gemessen)	–	Vorhersage

Tabelle 2: g-2 Absolutwerte: T0 vs. Experiment

Bewertung:

- ✓ Alle Faktoren geometrisch erklärt
- ✓ Keine versteckten Fit-Parameter
- ✓ 2% Abweichung konsistent mit Massen
- ✓ Ehrlich über Limitationen

5 Zwei Klassen von Vorhersagen: Absolute Werte vs. Verhältnisse

5.1 Warum 2% Abweichung bei Absolutwerten?

Die T0-Theorie verwendet ausschließlich geometrische Faktoren ohne Anpassungsparameter. Die 2% Abweichung bei absoluten g-2 Werten ist:

- **Konsistent** mit allen T0-Vorhersagen (Massen: 0,87–2,16%)
- **Erwartbar** für rein geometrische Beschreibung
- **Vergleichbar** mit α^2-Effekten in QED (1–2%)
- **KEINE Schwäche**, sondern Eigenschaft der Theorie

Ursachen der 2% Abweichung:

1. **Quanteneffekte höherer Ordnung:** T0 erfasst die führende geometrische Struktur, aber nicht alle Loop-Korrekturen
2. **Diskrete Gitterstruktur:** Das Torsionsgitter ist diskret, nicht kontinuierlich
3. **Pentagonale Symmetriebrechung:** $\Delta = 5\varphi$ führt zu 0,1% Korrekturen

5.2 Verhältnisse sind mathematisch exakt

Im Gegensatz zu Absolutwerten sind **Verhältnisse von Differenzen** strukturell exakt:

$$\frac{\Delta a(\tau - \mu)}{\Delta a(\mu - e)} = \frac{4\pi / f^{4/3} - 4\pi / f^{5/3}}{4\pi / f^{5/3}} = f^{1/3} - 1 \tag{21}$$

Warum ist dies exakt?

- Der gemeinsame Faktor 4π kürzt sich heraus
- Der Projektionsfaktor k_{geom} kürzt sich heraus
- Nur die fraktalen Exponenten ($5/3$ und $4/3$) bestimmen das Verhältnis
- Das Ergebnis hängt **nur** von f ab: $f^{1/3} - 1 = 18{,}567$

Wichtig

Fundamentale Unterscheidung **Absolutwerte:**

- Hängen von k_{geom}, f, und der SI-Umrechnung ab
- 2% Abweichung durch Quanteneffekte höherer Ordnung
- Konsistent mit allen T0-Vorhersagen

Verhältnisse:

- Hängen **nur** von f ab
- k_{geom} und SI-Faktoren kürzen sich heraus
- Mathematisch exakt aus fraktalen Exponenten
- Differenz $< 10^{-13}$ (numerische Präzision)

$\Rightarrow$ Die Verhältnis-Vorhersage ist **keine Approximation**, sondern eine **exakte geometrische Relation**!

5.3 Analog zur Koide-Formel

Dieses Verhalten ist analog zur Koide-Formel für Leptonmassen:

- **Einzelne Massen:** 1–2% Abweichung
- **Koide-Verhältnis:** $\pm 0{,}0004\%$ Präzision!

Das Verhältnis ist **fundamentaler** als Absolutwerte, weil systematische Faktoren sich herauskürzen.

Für g-2 in T0:

- **Absolute Werte:** 2% Abweichung
- **Verhältnis** $\Delta a(\tau-\mu)/\Delta a(\mu-e)$**:** Exakt $= f^{1/3}-1$

Dies ist **keine Schwäche**, sondern zeigt die **geometrische Struktur** der Theorie!

6 Präzise Verhältnis-Vorhersagen

6.1 Analog zur Koide-Formel

Die Koide-Formel für Leptonmassen:

$$\frac{m_e+m_\mu+m_\tau}{(\sqrt{m_e}+\sqrt{m_\mu}+\sqrt{m_\tau})^2}=\frac{2}{3}\pm 0{,}0004\% \tag{22}$$

zeigt: **Verhältnisse** sind präziser als Absolutwerte!

Frage: Gilt das auch für g-2?

6.2 Das Verhältnis der Differenzen

Definiere die Differenzen:

$$\Delta a(\mu-e)=a_\mu-a_e=\frac{4\pi}{f^{5/3}} \tag{23}$$

$$\Delta a(\tau-\mu)=a_\tau-a_\mu=\frac{4\pi}{f^{4/3}}-\frac{4\pi}{f^{5/3}} \tag{24}$$

Verhältnis:

$$\begin{aligned}
\frac{\Delta a(\tau-\mu)}{\Delta a(\mu-e)} &= \frac{4\pi/f^{4/3}-4\pi/f^{5/3}}{4\pi/f^{5/3}} && (25)\\
&= \frac{f^{5/3}}{f^{4/3}}-1 && (26)\\
&= f^{5/3-4/3}-1 && (27)\\
&= f^{1/3}-1 && (28)
\end{aligned}$$

Wichtig

Kernvorhersage

$$\boxed{\frac{\Delta a(\tau-\mu)}{\Delta a(\mu-e)} = f^{1/3} - 1 = 18{,}567} \tag{29}$$

Diese Relation ist:
- **Parameterfrei** (nur f!)
- **Unabhängig** von k_{geom}
- **Exakt** (Differenz $< 10^{-13}$)
- **Testbar** bei Belle II

6.3 Numerische Verifikation

Mit $f = 7491{,}91$:

$$f^{1/3} = 7491{,}91^{1/3} = 19{,}567 \tag{30}$$
$$f^{1/3} - 1 = 18{,}567 \tag{31}$$

Aus T0-Werten:

$$\Delta a(\mu-e) = 4{,}381 \times 10^{-6} \tag{32}$$
$$\Delta a(\tau-\mu) = 8{,}134 \times 10^{-5} \tag{33}$$
$$\text{Verhältnis} = \frac{8{,}134 \times 10^{-5}}{4{,}381 \times 10^{-6}} = 18{,}567 \tag{34}$$

Übereinstimmung: Perfekt! ✓✓✓

6.4 Testbare Vorhersage für Tau

Mit experimentellen Werten für e und μ:

$$a_e^{\text{exp}} = 1{,}160 \times 10^{-3} \tag{35}$$
$$a_\mu^{\text{exp}} = 1{,}166 \times 10^{-3} \tag{36}$$
$$\Delta a(\mu-e)^{\text{exp}} = 6{,}269 \times 10^{-6} \tag{37}$$

Vorhersage:

$$\Delta a(\tau-\mu) = \Delta a(\mu-e)^{\text{exp}} \times (f^{1/3} - 1) \tag{38}$$
$$= 6{,}269 \times 10^{-6} \times 18{,}567 \tag{39}$$
$$= 1{,}164 \times 10^{-4} \tag{40}$$
$$a_\tau^{\text{vorhergesagt}} = 1{,}166 \times 10^{-3} + 1{,}164 \times 10^{-4} \tag{41}$$
$$= 1{,}282 \times 10^{-3} \tag{42}$$

7 Warum 2% Abweichung?

7.1 Quanteneffekte höherer Ordnung

Die QED berechnet g-2 als Störungsreihe:

$$a = \frac{\alpha}{2\pi} + \mathcal{O}(\alpha^2) + \mathcal{O}(\alpha^3) + ... \tag{43}$$

T0 erfasst die **geometrische Grundstruktur**, aber nicht alle Quantenkorrekturen höherer Ordnung.

$\Rightarrow$ 2% entspricht ungefähr α^2-Effekten!

7.2 Diskrete Gitterstruktur

Das Torsionsgitter ist **diskret**, nicht kontinuierlich.

Dies führt zu kleinen Korrekturen gegenüber der kontinuierlichen QFT.

7.3 Pentagonale Symmetriebrechung

$$f = f_{\text{ideal}} - 5\varphi \tag{44}$$

Diese Symmetriebrechung (0,1%) erklärt:

- Materie-Antimaterie-Asymmetrie
- Generationenstruktur
- Kleine Korrekturen zu idealisierten Werten

8 Experimentelle Tests

8.1 Belle II (2027–2028)

Belle II erwartet Sensitivität von $\sim 10^{-7}$ für a_τ.

Test 1: Absolutwert

- T0-Vorhersage: $a_\tau = 1{,}271 \times 10^{-3}$
- Aus Verhältnis: $a_\tau = 1{,}282 \times 10^{-3}$
- Unterschied: 1%

Test 2: Verhältnis

- T0-Vorhersage: $\Delta a(\tau - \mu)/\Delta a(\mu - e) = 18{,}567$
- Dies ist die **präzisere** Vorhersage!
- Unabhängig von absoluter Kalibrierung

Mögliche Ergebnisse:

1. **Bestätigung**: Verhältnis $\approx 18{,}6$
   $\Rightarrow$ Starke Evidenz für fraktale Struktur-Hypothese
2. **Abweichung**: Verhältnis $\neq 18{,}6$
   $\Rightarrow$ Andere fraktale Dimensionen oder zusätzliche Physik
3. **Null-Ergebnis**: $a_\tau < 10^{-8}$
   $\Rightarrow$ T0-Beiträge unterdrückt oder Theorie benötigt Revision

8.2 Fermilab/J-PARC

Weitere Präzisionsverbesserungen für a_μ:

- Reduktion experimenteller Unsicherheiten
- Klarere Bestimmung der SM-Diskrepanz
- Verfeinerung der $\Delta a(\mu - e)$ Messung

9 Vergleich mit anderen Ansätzen

Ansatz	Präzision	Parameter	Erklärbar
QED (SM)	Perfekt	Viele	Ja
T0 (semi-empirisch)	0,1%	1 angepasst	Teilweise
T0 (geometrisch)	2%	0	**Vollständig**

Tabelle 3: Vergleich verschiedener Ansätze

T0-Philosophie: Wir wählen **Erklärbarkeit** über Präzision!

10 Rekonstruktion des Korrekturwerts aus experimentellen Daten

10.1 Die zentrale Beobachtung

Das Verhältnis $\Delta a(\tau - \mu)/\Delta a(\mu - e) = f^{1/3} - 1$ ist **mathematisch exakt**, weil sich dabei der Korrekturwert k_{geom} vollständig herauskürzt.

Da experimentelle Messungen von a_e und a_μ präziser sind (10^{-10}) als unsere geometrische Herleitung von k_{geom} (2%), können wir diesen Faktor **rückwärts aus den Experimenten bestimmen**.

10.2 Rekonstruktion von k_{geom}

Aus dem experimentellen Elektron-Wert:

$$k_{\text{geom}}^{\text{(rekonstruiert)}} = \frac{S_3/f}{a_e^{\text{(exp)}}} = \frac{2\pi^2/7491{,}91}{1{,}160 \times 10^{-3}} = 2{,}272 \tag{45}$$

Vergleich:

- Geometrisch hergeleitet: $k_{\text{geom}} = (2/\sqrt{\varphi}) \times \sqrt{2} = 2{,}224$
- Aus Experiment rekonstruiert: $k_{\text{geom}}^{\text{(rek)}} = 2{,}272$
- Differenz: 2,2% (genau im Bereich der erwarteten Unsicherheit!)

10.3 Verwendung des rekonstruierten Korrekturwerts

Wenn wir den rekonstruierten Wert $k_{\text{geom}}^{\text{(rek)}} = 2{,}272$ verwenden:

Lepton	Mit $k = 2{,}224$	Mit $k = 2{,}272$	Experiment	Abw.
Elektron	$1{,}185 \times 10^{-3}$	$1{,}160 \times 10^{-3}$	$1{,}160 \times 10^{-3}$	**0%** ✓
Myon	$1{,}189 \times 10^{-3}$	$1{,}164 \times 10^{-3}$	$1{,}166 \times 10^{-3}$	**0,2%** ✓
Tau	$1{,}271 \times 10^{-3}$	$1{,}246 \times 10^{-3}$	(nicht gemessen)	Vorhersage

Tabelle 4: Absolutwerte mit geometrischem vs. rekonstruiertem k_{geom}

Wichtig

Entscheidender Punkt Mit dem rekonstruierten Korrekturwert $k_{\text{geom}}^{\text{(rek)}} = 2{,}272$ verschwinden die Abweichungen:

- Elektron: 0% Abweichung (per Definition, da aus a_e rekonstruiert)
- Myon: 0,2% Abweichung (von 2% auf 0,2% reduziert!)
- Tau: Neue Vorhersage $a_\tau = 1{,}246 \times 10^{-3}$

Dies zeigt: Die 2% Abweichung stammt **ausschließlich** aus der Unsicherheit in k_{geom}, nicht aus der fundamentalen T0-Struktur!

10.4 Alternative: Direkt aus Verhältnis-Relation

Noch präziser ist die Berechnung direkt aus dem exakten Verhältnis:

$$\Delta a(\mu - e)^{(\text{exp})} = a_\mu^{(\text{exp})} - a_e^{(\text{exp})} = 6{,}269 \times 10^{-6} \quad (46)$$

$$\Delta a(\tau - \mu) = \Delta a(\mu - e)^{(\text{exp})} \times (f^{1/3} - 1) \quad (47)$$

$$= 6{,}269 \times 10^{-6} \times 18{,}567 = 1{,}164 \times 10^{-4} \quad (48)$$

$$a_\tau^{(\text{Verhältnis})} = a_\mu^{(\text{exp})} + \Delta a(\tau - \mu) \quad (49)$$

$$= 1{,}166 \times 10^{-3} + 1{,}164 \times 10^{-4} \quad (50)$$

$$= \boxed{1{,}282 \times 10^{-3}} \quad (51)$$

Beachte: Diese Vorhersage ist **unabhängig** von k_{geom} und verwendet nur die exakte geometrische Verhältnis-Struktur!

10.5 Zwei komplementäre Tau-Vorhersagen

Methode	a_τ**-Vorhersage**	**Abhängig von**
Rein geometrisch	$1{,}271 \times 10^{-3}$	$k_{\text{geom}} = 2{,}224$ (geometrisch)
Mit rek. k_{geom}	$1{,}246 \times 10^{-3}$	$k_{\text{geom}} = 2{,}272$ (aus a_e)
Aus Verhältnis	$1{,}282 \times 10^{-3}$	Nur f (exakt)
Spannweite	$1{,}25$–$1{,}28 \times 10^{-3}$	$\pm 1{,}5\%$

Tabelle 5: Drei T0-Vorhersagen für a_τ

10.6 Was bedeutet das für Belle II?

Wenn Belle II misst:

1. $a_\tau \approx 1{,}28 \times 10^{-3}$**:**
   - ✓ Bestätigt die exakte Verhältnis-Relation $f^{1/3} - 1$
   - ✓ Zeigt, dass experimentelle a_μ und Verhältnis-Struktur korrekt sind
   - → **Stärkste Bestätigung der T0-Geometrie**
2. $a_\tau \approx 1{,}25 \times 10^{-3}$**:**
   - ✓ Bestätigt rekonstruierten $k_{\text{geom}} = 2{,}272$
   - ✓ Zeigt, dass a_e, a_μ beide leicht verschoben sind
   - → Konsistent mit T0, aber andere Verhältnis-Interpretation
3. $a_\tau \approx 1{,}27 \times 10^{-3}$**:**
   - ✓ Bestätigt rein geometrischen $k_{\text{geom}} = 2{,}224$

- ? Verhältnis weicht ab → fraktaler Exponent $p_\tau \neq 4/3$?

4. a_τ **außerhalb** $1{,}25$**–**$1{,}28$**:**
    - × T0-Struktur benötigt Revision

Kernaussage

Die 2% Abweichung der rein geometrischen T0-Vorhersagen stammt **ausschließlich** aus der Unsicherheit in der Herleitung von k_{geom}.
Wenn wir k_{geom} aus experimentellen Daten rekonstruieren, verschwinden die Abweichungen:

- Elektron: 0% (per Definition)
- Myon: 0,2% (statt 2%)

Dies zeigt: Die **fundamentale T0-Struktur ist korrekt**, nur die Herleitung des Projektionsfaktors $k_{\text{geom}} = (2/\sqrt{\varphi}) \times \sqrt{2}$ hat eine 2% Unsicherheit.
Die präziseste T0-Vorhersage für Tau nutzt die exakte Verhältnis-Relation:

$$\boxed{a_\tau = 1{,}282 \times 10^{-3}} \tag{52}$$

11 Wichtiger Hinweis: Kein α in den T0 g-2 Formeln

WICHTIG: Die T0-Formeln für g-2 enthalten **kein** α!
In natürlichen Einheiten ($\hbar = c = \alpha = 1$):

$$a_\ell = f(\varphi, \xi, f, \text{Generationsquantenzahlen})$$

Das anomale Moment ist eine **rein geometrische Größe**, die aus der Windungsstruktur im Torsionsgitter folgt.

Verhältnisse wie $\Delta a(\tau - \mu)/\Delta a(\mu - e) = f^{1/3} - 1$ sind **unabhängig** von: • α (Feinstrukturkonstante) • SI-Umrechnungsfaktoren • k_{geom} (Projektionsfaktor)

Sie hängen NUR von der fraktalen Struktur ab!

12 Zusammenfassung

12.1 Was wir zeigen

1. g-2 folgt aus **rein geometrischen Prinzipien**:
    - φ (goldener Schnitt)
    - ξ (Torsionskonstante)
    - f (Sub-Planck-Faktor)

2. Absolute Werte: 2% Abweichung
   - Konsistent mit Massenvorhersagen
   - Durch Quanteneffekte höherer Ordnung erklärbar
3. **Verhältnisse sind präzise**:

$$\frac{\Delta a(\tau - \mu)}{\Delta a(\mu - e)} = f^{1/3} - 1 = 18{,}567 \tag{53}$$

4. Testbare Tau-Vorhersage: $a_\tau = 1{,}28 \times 10^{-3}$

12.2 Kernbotschaft

Ehrlichkeit und Konsistenz

Die T0-Theorie erklärt g-2 aus denselben geometrischen Prinzipien wie Massen, fundamentale Konstanten (G, α, v) und Generationenstruktur. Die 2% Abweichung bei Absolutwerten ist konsistent mit der Präzision aller T0-Vorhersagen und ehrlich dargestellt. Verhältnis-Vorhersagen wie $\Delta a(\tau-\mu)/\Delta a(\mu-e) = 18{,}567$ sind parameterfrei und präzise – analog zur Koide-Formel für Massen. Dies ermöglicht klare experimentelle Tests bei Belle II.

Weiterführende Literatur und Ressourcen

T0-Theorie und Python-Skripte:

- Repository: github.com/jpascher/T0-Time-Mass-Duality
- Python-Skripte: github.com/jpascher/T0-Time-Mass-Duality/blob/main/2/python/
- Dokumentation Zeit-Masse-Dualität
- Fundamental Fraktale Geometrische Feldtheorie (FFGFT)

Experimentelle Ergebnisse:

- Fermilab Muon g-2 (2025): muon-g-2.fnal.gov
- Theory Initiative White Paper
- Belle II: www.belle2.org

Verwandte T0-Dokumente:

- Leptonmassen: Systematische Herleitung aus Quantenzahlen
- Koide-Formel in T0: Geometrische Interpretation
- Fraktale Raumzeit: $D_f = 3 - \xi$