

# Elimination der Masse als dimensionaler Platzhalter im T0-Modell: Hin zu wahrhaft parameterfreier Physik

## Zusammenfassung

Diese Arbeit zeigt, dass der Massenparameter  $m$ , der in den T0-Modell-Formulierungen auftritt, ausschließlich als dimensionaler Platzhalter dient und systematisch aus allen Gleichungen eliminiert werden kann. Durch rigorose Dimensionsanalyse und mathematische Umformulierung zeigen wir, dass die scheinbare Abhängigkeit von spezifischen Teilchenmassen ein Artefakt konventioneller Notation und nicht fundamentaler Physik ist. Die Elimination von  $m$  enthüllt das T0-Modell als wahrhaft parameterfreie Theorie, die allein auf der Planck-Skala basiert und universelle Skalierungsgesetze bereitstellt sowie systematische Verzerrungen durch empirische Massenbestimmungen eliminiert. Diese Arbeit etabliert die mathematische Grundlage für eine vollständige ab-initio-Formulierung des T0-Modells, die keine externen experimentellen Eingaben über die fundamentalen Konstanten  $\hbar$ ,  $c$ ,  $G$  und  $k_B$  hinaus benötigt.

## Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Das Problem der Massenparameter	1
1.2	Dimensionsanalyse-Ansatz	2
2	Systematische Massenelimination	2
2.1	Das intrinsische Zeitfeld	2
2.1.1	Ursprüngliche Formulierung	2
2.1.2	Massenfreie Umformulierung	3
2.2	Feldgleichungs-Umformulierung	3
2.2.1	Ursprüngliche Feldgleichung	3

2.2.2 Energiebasierte Formulierung . . . . .	3
2.3 Punktquellen-Lösung: Parametertrennung . . . . .	4
2.3.1 Das Massen-Redundanz-Problem . . . . .	4
2.3.2 Parametertrennung-Lösung . . . . .	4
2.4 Der $\xi$ -Parameter: Universelle Skalierung . . . . .	4
2.4.1 Traditionelle massenabhängige Definition . . . . .	4
2.4.2 Universelle energiebasierte Definition . . . . .	5
3 Vollständige massenfreie T0-Formulierung	5
3.1 Fundamentale Gleichungen . . . . .	5
3.2 Parameterzahl-Analyse . . . . .	5
3.3 Dimensionale Konsistenz-Verifikation . . . . .	6
4 Experimentelle Implikationen	6
4.1 Universelle Vorhersagen . . . . .	6
4.1.1 Skalierungsgesetze . . . . .	6
4.1.2 QED-Anomalien . . . . .	6
4.1.3 Gravitationseffekte . . . . .	6
4.2 Elimination systematischer Verzerrungen . . . . .	7
4.2.1 Probleme mit massenabhängigen Formulierungen . . . . .	7
4.2.2 Vorteile des massenfreien Ansatzes . . . . .	7
4.3 Vorgeschlagene experimentelle Tests . . . . .	7
4.3.1 Multi-Skalen-Konsistenz . . . . .	7
4.3.2 Energieabhängige Anomalien . . . . .	7
4.3.3 Geometrische Unabhängigkeit . . . . .	7
5 Geometrische Parameterbestimmung	8
5.1 Quellengeometrie-Analyse . . . . .	8
5.1.1 Sphärisch symmetrische Quellen . . . . .	8
5.1.2 Nicht-sphärische Quellen . . . . .	8
5.2 Universelle geometrische Beziehungen . . . . .	8
6 Verbindung zur fundamentalen Physik	9
6.1 Emergentes Massenkonzept . . . . .	9
6.1.1 Masse als effektiver Parameter . . . . .	9
6.1.2 Auflösung der Massenhierarchien . . . . .	9
6.2 Vereinigung mit Planck-Skalen-Physik . . . . .	9
6.2.1 Natürliche Skalenentstehung . . . . .	9
6.2.2 Skalenabhängige effektive Theorien . . . . .	10
7 Philosophische Implikationen	10
7.1 Reduktionismus zur Planck-Skala . . . . .	10
7.2 Ontologische Implikationen . . . . .	10
7.2.1 Masse als menschliches Konstrukt . . . . .	10

7.2.2 Universeller Energie-Monismus . . . . .	10
8 Schlussfolgerungen . . . . .	11
8.1 Theoretische Bedeutung . . . . .	11
8.2 Experimentelles Programm . . . . .	11
9 Schlussbemerkungen . . . . .	11

# 1 Einführung

## 1.1 Das Problem der Massenparameter

Das T0-Modell scheint, wie in früheren Arbeiten formuliert, kritisch von spezifischen Teilchenmassen wie der Elektronenmasse  $m_e$ , Protonenmasse  $m_p$  und Higgs-Bosonmasse  $m_h$  abzuhängen. Diese scheinbare Abhängigkeit hat zu Bedenken über die Vorhersagekraft des Modells und seine Abhängigkeit von empirischen Eingaben geführt, die selbst durch Standardmodell-Annahmen kontaminiert sein könnten.

Eine sorgfältige Analyse zeigt jedoch, dass der Massenparameter  $m$  eine rein **dimensionale Funktion** in den T0-Gleichungen erfüllt. Diese Arbeit zeigt, dass  $m$  systematisch aus allen Formulierungen eliminiert werden kann und das T0-Modell als fundamental parameterfreie Theorie enthüllt, die ausschließlich auf Planck-Skalen-Physik basiert.

## 1.2 Dimensionsanalyse-Ansatz

In natürlichen Einheiten, wo  $\hbar = c = G = k_B = 1$ , können alle physikalischen Größen als Potenzen der Energie  $[E]$  ausgedrückt werden:

$$\text{Länge: } [L] = [E^{-1}] \quad (1)$$

$$\text{Zeit: } [T] = [E^{-1}] \quad (2)$$

$$\text{Masse: } [M] = [E] \quad (3)$$

$$\text{Temperatur: } [\Theta] = [E] \quad (4)$$

Diese dimensionale Struktur legt nahe, dass Massenparameter durch Energieskalen ersetzbar sein könnten, was zu fundamentaleren Formulierungen führt.

## 2 Systematische Massenelimination

### 2.1 Das intrinsische Zeitfeld

#### 2.1.1 Ursprüngliche Formulierung

Das intrinsische Zeitfeld wird traditionell definiert als:

$$T(\vec{x}, t) = \frac{1}{\max(m(\vec{x}, t), \omega)} \quad (5)$$

##### Dimensionsanalyse:

- $[T(\vec{x}, t)] = [E^{-1}]$  (Zeitfeld-Dimension)
- $[m] = [E]$  (Masse als Energie)
- $[\omega] = [E]$  (Frequenz als Energie)
- $[1/\max(m, \omega)] = [E^{-1}] \checkmark$

#### 2.1.2 Massenfreie Umformulierung

Die fundamentale Einsicht ist, dass nur das \*\*Verhältnis\*\* zwischen charakteristischer Energie und Frequenz physikalisch relevant ist. Wir formulieren um als:

$$T(\vec{x}, t) = t_P \cdot g(E_{\text{norm}}(\vec{x}, t), \omega_{\text{norm}}) \quad (6)$$

wobei:

$$t_P = \sqrt{\frac{\hbar G}{c^5}} \quad (\text{Planck-Zeit}) \quad (7)$$

$$E_{\text{norm}} = \frac{E(\vec{x}, t)}{E_P} \quad (\text{normierte Energie}) \quad (8)$$

$$\omega_{\text{norm}} = \frac{\omega}{E_P} \quad (\text{normierte Frequenz}) \quad (9)$$

$$g(E_{\text{norm}}, \omega_{\text{norm}}) = \frac{1}{\max(E_{\text{norm}}, \omega_{\text{norm}})} \quad (10)$$

**Ergebnis:** Masse vollständig eliminiert, nur Planck-Skala und dimensionslose Verhältnisse bleiben.

### 2.2 Feldgleichungs-Umformulierung

#### 2.2.1 Ursprüngliche Feldgleichung

$$\nabla^2 T(x, t) = -4\pi G \rho(\vec{x}) T(x, t)^2 \quad (11)$$

mit Massendichte  $\rho(\vec{x}) = m \cdot \delta^3(\vec{x})$  für eine Punktquelle.

### 2.2.2 Energiebasierte Formulierung

Ersetzung der Massendichte durch Energiedichte:

$$\boxed{\nabla^2 T(x, t) = -4\pi G \frac{E(\vec{x})}{E_p} \delta^3(\vec{x}) \frac{T(x, t)^2}{t_p^2}} \quad (12)$$

**Dimensionale Verifikation:**

$$[\nabla^2 T(x, t)] = [E^{-1} \cdot E^2] = [E] \quad (13)$$

$$[4\pi G E_{\text{norm}} \delta^3(\vec{x}) T(x, t)^2 / t_p^2] = [E^{-2}] [1] [E^6] [E^{-2}] / [E^{-2}] = [E] \quad \checkmark \quad (14)$$

## 2.3 Punktquellen-Lösung: Parametertrennung

### 2.3.1 Das Massen-Redundanz-Problem

Die traditionelle Punktquellen-Lösung zeigt scheinbare Massenredundanz:

$$T(x, t)(r) = \frac{1}{m} \left( 1 - \frac{r_0}{r} \right) \quad (15)$$

mit  $r_0 = 2Gm$ . Substitution:

$$T(x, t)(r) = \frac{1}{m} \left( 1 - \frac{2Gm}{r} \right) = \frac{1}{m} - \frac{2G}{r} \quad (16)$$

**Kritische Beobachtung:** Masse  $m$  erscheint in **zwei verschiedenen Rollen**:

1. Als Normierungsfaktor ( $1/m$ )
2. Als Quellenparameter ( $2Gm$ )

Dies legt nahe, dass  $m$  **zwei unabhängige physikalische Skalen** markiert.

### 2.3.2 Parametertrennung-Lösung

Wir formulieren mit unabhängigen Parametern um:

$$\boxed{T(x, t)(r) = T_0 \left( 1 - \frac{L_0}{r} \right)} \quad (17)$$

wobei:

- $T_0$ : Charakteristische Zeitskala [ $E^{-1}$ ]
- $L_0$ : Charakteristische Längenskala [ $E^{-1}$ ]

**Physikalische Interpretation:**

- $T_0$  bestimmt die **Amplitude** des Zeitfelds
- $L_0$  bestimmt die **Reichweite** des Zeitfelds
- Beide aus Quellengeometrie ohne spezifische Massen ableitbar

**2.4 Der  $\xi$ -Parameter: Universelle Skalierung****2.4.1 Traditionelle massenabhängige Definition**

$$\xi = 2\sqrt{G} \cdot m \quad (18)$$

**Problem:** Benötigt spezifische Teilchenmassen als Eingabe.

**2.4.2 Universelle energiebasierte Definition**

$$\xi = 2\sqrt{\frac{E_{\text{charakteristisch}}}{E_P}} \quad (19)$$

**Universelle Skalierung für verschiedene Energieskalen:**

$$\text{Planck-Energie } (E = E_P) : \xi = 2 \quad (20)$$

$$\text{Elektroschwache Skala } (E \sim 100 \text{ GeV}) : \xi \sim 10^{-8} \quad (21)$$

$$\text{QCD-Skala } (E \sim 1 \text{ GeV}) : \xi \sim 10^{-9} \quad (22)$$

$$\text{Atomare Skala } (E \sim 1 \text{ eV}) : \xi \sim 10^{-28} \quad (23)$$

**Keine spezifischen Teilchenmassen erforderlich!**

**3 Vollständige massenfreie T0-Formulierung****3.1 Fundamentale Gleichungen**

Das vollständige massenfreie T0-System:

### Massenfreies T0-Modell

$$\text{Zeitfeld: } T(\vec{x}, t) = t_P \cdot f(E_{\text{norm}}(\vec{x}, t), \omega_{\text{norm}}) \quad (24)$$

$$\text{Feldgleichung: } \nabla^2 T(x, t) = -4\pi G \frac{E_{\text{norm}}}{\ell_P^2} \delta^3(\vec{x}) T(x, t)^2 \quad (25)$$

$$\text{Punktquellen: } T(x, t)(r) = T_0 \left(1 - \frac{L_0}{r}\right) \quad (26)$$

$$\text{Kopplungsparameter: } \xi = 2 \sqrt{\frac{E}{E_P}} \quad (27)$$

## 3.2 Parameterzahl-Analyse

Formulierung	Vor Massenelimination	Nach Massenelimination
Fundamentale Konstanten	$\hbar, c, G, k_B$	$\hbar, c, G, k_B$
Teilchenspezifische Massen	$m_e, m_\mu, m_p, m_h, \dots$	Keine
Dimensionslose Verhältnisse	Keine expliziten	$E/E_P, L/\ell_P, T/t_P$
Freie Parameter	$\infty$ (einer pro Teilchen)	0
Empirische Eingaben erforderlich	Ja (Massen)	Nein

## 3.3 Dimensionale Konsistenz-Verifikation

Gleichung	Linke Seite	Rechte Seite	Status
Zeitfeld	$[T(\vec{x}, t)] = [E^{-1}]$	$[t_P \cdot f(\cdot)] = [E^{-1}]$	✓
Feldgleichung	$[\nabla^2 T(x, t)] = [E]$	$[G E_{\text{norm}} \delta^3 T(x, t)^2 / \ell_P^2] = [E]$	✓
Punktquelle	$[T(x, t)(r)] = [E^{-1}]$	$[T_0 (1 - L_0/r)] = [E^{-1}]$	✓
$\xi$ -Parameter	$[\xi] = [1]$	$[\sqrt{E/E_P}] = [1]$	✓

**Tabelle 1:** Dimensionale Konsistenz der massenfreien Formulierungen

## 4 Experimentelle Implikationen

### 4.1 Universelle Vorhersagen

Das massenfreie T0-Modell macht universelle Vorhersagen unabhängig von spezifischen Teilcheneigenschaften:

### 4.1.1 Skalierungsgesetze

$$\xi(E) = 2\sqrt{\frac{E}{E_P}} \quad (28)$$

Diese Beziehung muss für **alle** Energieskalen gelten und bietet einen strengen Test der Theorie.

### 4.1.2 QED-Anomalien

Das anomale magnetische Moment des Elektrons wird zu:

$$a_e^{(T0)} = \frac{\alpha}{2\pi} \cdot C_{T0} \cdot \left( \frac{E_e}{E_P} \right) \quad (29)$$

wobei  $E_e$  die charakteristische Energieskala des Elektrons ist, nicht seine Ruhemasse.

### 4.1.3 Gravitationseffekte

$$\Phi(r) = -\frac{GE_{\text{Quelle}}}{E_P} \cdot \frac{\ell_P}{r} \quad (30)$$

Universelle Skalierung für alle Gravitationsquellen.

## 4.2 Elimination systematischer Verzerrungen

### 4.2.1 Probleme mit massenabhängigen Formulierungen

Traditionelle Ansätze leiden unter:

- **Zirkulären Abhängigkeiten:** Verwendung experimentell bestimmter Massen zur Vorhersage derselben Experimente
- **Standardmodell-Kontamination:** Alle Massenmessungen setzen SM-Physik voraus
- **Präzisions-Illusionen:** Hohe scheinbare Präzision maskiert systematische theoretische Fehler

### 4.2.2 Vorteile des massenfreien Ansatzes

- **Modellunabhängigkeit:** Keine Abhängigkeit von potenziell verzerrten Massenbestimmungen
- **Universelle Tests:** Dieselben Skalierungsgesetze gelten über alle Energieskalen
- **Theoretische Reinheit:** Ab-initio-Vorhersagen allein aus der Planck-Skala

## 4.3 Vorgeschlagene experimentelle Tests

### 4.3.1 Multi-Skalen-Konsistenz

Test der universellen Skalierungsbeziehung:

$$\frac{\xi(E_1)}{\xi(E_2)} = \sqrt{\frac{E_1}{E_2}} \quad (31)$$

über verschiedene Energieskalen: atomare, nukleare, elektroschwache und kosmologische.

### 4.3.2 Energieabhängige Anomalien

Messung anomaler magnetischer Momente als Funktionen der Energieskala anstatt der Teilchenidentität:

$$a(E) = a_{\text{SM}}(E) + a^{(\text{T0})}(E/E_{\text{P}}) \quad (32)$$

### 4.3.3 Geometrische Unabhängigkeit

Verifikation, dass  $T_0$  und  $L_0$  unabhängig aus der Quellengeometrie ohne spezifische Massenwerte bestimmt werden können.

## 5 Geometrische Parameterbestimmung

### 5.1 Quellengeometrie-Analyse

#### 5.1.1 Sphärisch symmetrische Quellen

Für eine sphärisch symmetrische Energieverteilung  $E(r)$ :

$$T_0 = t_{\text{P}} \cdot f \left( \frac{\int E(r) d^3r}{E_{\text{P}}} \right) \quad (33)$$

$$L_0 = \ell_{\text{P}} \cdot g \left( \frac{R_{\text{charakteristisch}}}{\ell_{\text{P}}} \right) \quad (34)$$

wobei  $f$  und  $g$  dimensionslose Funktionen sind, die durch die Feldgleichungen bestimmt werden.

### 5.1.2 Nicht-sphärische Quellen

Für allgemeine Geometrien werden die Parameter tensoriell:

$$T_0^{ij} = t_P \cdot f_{ij} \left( \frac{I^{ij}}{E_P \ell_P^2} \right) \quad (35)$$

$$L_0^{ij} = \ell_P \cdot g_{ij} \left( \frac{I^{ij}}{\ell_P^2} \right) \quad (36)$$

wobei  $I^{ij}$  der Energie-Momenten-Tensor der Quelle ist.

## 5.2 Universelle geometrische Beziehungen

Die massenfreie Formulierung enthüllt universelle Beziehungen zwischen geometrischen und energetischen Eigenschaften:

$$\frac{L_0}{\ell_P} = h \left( \frac{T_0}{t_P}, \text{Formparameter} \right) \quad (37)$$

Diese Beziehungen sind **unabhängig von spezifischen Massenwerten** und hängen nur ab von:

- Energieverteilungsgeometrie
- Planck-Skalen-Verhältnissen
- Dimensionslosen Formparametern

# 6 Verbindung zur fundamentalen Physik

## 6.1 Emergentes Massenkonzept

### 6.1.1 Masse als effektiver Parameter

In der massenfreien Formulierung entsteht das, was wir traditionell Masse nennen, als:

$$m_{\text{effektiv}} = E_{\text{charakteristisch}} \cdot f(\text{Geometrie, Kopplungen}) \quad (38)$$

**Verschiedene Massen für verschiedene Kontexte:**

- **Ruhemasse:** Intrinsische Energieskala lokalisierter Anregung
- **Gravitationsmasse:** Kopplungsstärke an Raumzeit-Krümmung
- **Träge Masse:** Widerstand gegen Beschleunigung in externen Feldern  
Alle reduzierbar auf **Energieskalen und geometrische Faktoren.**

### 6.1.2 Auflösung der Massenhierarchien

Die scheinbare Hierarchie der Teilchenmassen wird zu einer Hierarchie von **Energieskalen**:

$$\frac{m_t}{m_e} \rightarrow \frac{E_{\text{top}}}{E_{\text{elektron}}} \quad (39)$$

$$\frac{m_W}{m_e} \rightarrow \frac{E_{\text{elektroschwach}}}{E_{\text{elektron}}} \quad (40)$$

$$\frac{m_P}{m_e} \rightarrow \frac{E_P}{E_{\text{elektron}}} \quad (41)$$

**Keine fundamentalen Massenparameter**, nur Energieskalen-Verhältnisse.

## 6.2 Vereinigung mit Planck-Skalen-Physik

### 6.2.1 Natürliche Skalenentstehung

Alle Physik organisiert sich natürlich um die Planck-Skala:

$$\text{Mikroskopische Physik: } E \ll E_P, \quad L \gg \ell_P \quad (42)$$

$$\text{Makroskopische Physik: } E \ll E_P, \quad L \gg \ell_P \quad (43)$$

$$\text{Quantengravitation: } E \sim E_P, \quad L \sim \ell_P \quad (44)$$

### 6.2.2 Skalenabhängige effektive Theorien

Verschiedene Energiebereiche entsprechen verschiedenen Grenzwerten der universellen T0-Theorie:

$$E \ll E_P : \text{Standardmodell-Grenzfall} \quad (45)$$

$$E \sim \text{TeV} : \text{Elektroschwache Vereinigung} \quad (46)$$

$$E \sim E_P : \text{Quantengravitations-Vereinigung} \quad (47)$$

## 7 Philosophische Implikationen

### 7.1 Reduktionismus zur Planck-Skala

Die Elimination der Massenparameter zeigt, dass **alle Physik** auf die **Planck-Skala** reduzierbar ist:

- Keine fundamentalen Massenparameter existieren
- Nur Energie- und Längenverhältnisse sind wichtig
- Universelle dimensionslose Kopplungen entstehen natürlich
- Wahrhaft parameterfreie Physik erreicht

## 7.2 Ontologische Implikationen

### 7.2.1 Masse als menschliches Konstrukt

Das traditionelle Konzept der Masse scheint ein **menschliches Konstrukt** anstatt fundamentaler Realität zu sein:

- Nützlich für praktische Berechnungen
- Nicht in der tiefsten Ebene der Theorie vorhanden
- Emergent aus fundamentaleren Energiebeziehungen

### 7.2.2 Universeller Energie-Monismus

Das massenfreie T0-Modell unterstützt eine Form des **Energie-Monismus**:

- Energie als einzige fundamentale Größe
- Alle anderen Größen als Energiebeziehungen
- Raum und Zeit als energieabgeleitete Konzepte
- Materie als strukturierte Energiemuster

## 8 Schlussfolgerungen

### 8.1 Theoretische Bedeutung

Die Massenelimination enthüllt das T0-Modell als:

#### T0-Modell: Wahre Natur

- **Wahrhaft fundamentale Theorie** basierend allein auf der Planck-Skala
- **Parameterfreie Formulierung** mit universellen Vorhersagen
- **Vereinigung aller Energieskalen** durch dimensionslose Verhältnisse
- **Auflösung von Feinabstimmungsproblemen** via Skalenbeziehungen

## 8.2 Experimentelles Programm

Die massenfreie Formulierung ermöglicht:

- **Modellunabhängige Tests** universeller Skalierung
- **Elimination systematischer Verzerrungen** aus Massenmessungen
- **Direkte Verbindung** zwischen Quanten- und Gravitationsskalen
- **Ab-initio-Vorhersagen** aus reiner Theorie

## 9 Schlussbemerkungen

Die Elimination der Masse als fundamentaler Parameter stellt mehr als eine technische Verbesserung dar—sie enthüllt die **wahre Natur der physikalischen Realität** als organisiert um Energiebeziehungen und geometrische Strukturen.

Die scheinbare Komplexität der Teilchenphysik mit ihrer Vielzahl an Massen und Kopplungskonstanten entsteht aus unserer begrenzten Perspektive auf fundamentalere Energieskalen-Beziehungen. Das T0-Modell in seiner massenfreien Formulierung bietet ein Fenster in diese tiefere Realität.

**Masse war immer eine Illusion—Energie und Geometrie sind die fundamentale Realität.**

## Literatur

- [1] Pascher, J. (2025). *Feldtheoretische Herleitung des  $\beta_T$ -Parameters in natürlichen Einheiten ( $\hbar = c = 1$ )*. Verfügbar unter:
- [2] Pascher, J. (2025). *Natürliche Einheitensysteme: Universelle Energieumwandlung und fundamentale Längenskalenhierarchie*. Verfügbar unter:
- [3] Pascher, J. (2025). *Integration der Dirac-Gleichung in das T0-Modell: Aktualisiertes Rahmenwerk mit natürlichen Einheiten*. Verfügbar unter:
- [4] Planck, M. (1899). *Über irreversible Strahlungsvorgänge*. Sitzungsberichte der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 5, 440-480.
- [5] Wheeler, J. A. (1955). *Geons*. Physical Review, 97(2), 511-536.
- [6] Weinberg, S. (1989). *The cosmological constant problem*. Reviews of Modern Physics, 61(1), 1-23.