

# Kurzgefasst - Komplementärer Dualismus in der Physik: Von Welle-Teilchen zum Zeit-Masse-Konzept

Johann Pascher

25. März 2025

## Zusammenfassung

Dieses Dokument bietet eine kurze Einführung in den Zeit-Masse-Dualismus, ein neues Konzept, das als Erweiterung des etablierten Welle-Teilchen-Dualismus in der Physik vorgeschlagen wird. Es zeigt, wie die Quantenmechanik (QM) und die Quantenfeldtheorie (QFT) durch die Einführung einer intrinsischen Zeit  $T = \frac{\hbar}{mc^2}$  und eines Modells mit absoluter Zeit (T0-Modell) ergänzt werden können. Diese duale Perspektive könnte helfen, Lücken zwischen QM und QFT zu schließen und bietet neue Ansätze für Gravitation, Nichtlokalität und kosmologische Phänomene.

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung: Dualismus in der modernen Physik	2
2	Von Teilchen und Wellen zu Zeit und Masse	2
2.1	Der klassische Welle-Teilchen-Dualismus . . . . .	2
2.2	Der neue Zeit-Masse-Dualismus . . . . .	2
3	Das Konzept der intrinsischen Zeit	3
4	Par eyebrow zwischen den Dualismen	3
5	Notwendige Erweiterungen von QM und QFT	3
5.1	Erweiterung der Quantenmechanik . . . . .	3
5.2	Erweiterung der Quantenfeldtheorie . . . . .	3
6	Die Wirklichkeit der Zeitdilatation versus Massenvariation	4
7	Auswirkungen auf Instantanität und Nichtlokalität	4
8	Konsequenzen und Ausblick	4

# 1 Einleitung: Dualismus in der modernen Physik

Die moderne Physik ist von dualistischen Konzepten geprägt. Der Welle-Teilchen-Dualismus beschreibt, wie Quantenobjekte wie Elektronen oder Photonen sowohl Wellen- als auch Teilcheneigenschaften besitzen können. Diese scheinbar widersprüchlichen Beschreibungen sind komplementär und liefern zusammen ein vollständigeres Bild der Realität.

Auch die beiden Hauptpfeiler der modernen Physik – die Quantenmechanik (QM) und die Quantenfeldtheorie (QFT) – stellen eine Art Dualismus dar:

- Die **Quantenmechanik** betont den diskreten, teilchenhaften Charakter der Materie, integriert jedoch Relativitätseffekte nur unvollständig.
- Die **Quantenfeldtheorie** vereint Quanteneffekte mit der speziellen Relativität, scheitert jedoch an einer vollständigen Einbindung der Gravitation.

Ausgehend von diesem etablierten Dualismus wird in meiner Arbeit [1] ein neuer, analoger Dualismus vorgestellt: der Zeit-Masse-Dualismus. Dieser könnte bestehende Lücken zwischen den Theorien schließen und eine einheitlichere Beschreibung der physikalischen Realität ermöglichen.

## 2 Von Teilchen und Wellen zu Zeit und Masse

### 2.1 Der klassische Welle-Teilchen-Dualismus

In der Quantenmechanik gibt es zwei komplementäre Beschreibungen eines Phänomens:

- Die **Teilchenbeschreibung**: Lokalisierte Objekte mit definierter Position und Masse.
- Die **Wellenbeschreibung**: Eine räumlich ausgedehnte Wellenfunktion.

Diese Beschreibungen sind durch die Fourier-Transformation mathematisch verbunden:

$$\Psi(\vec{x}) = \frac{1}{(2\pi\hbar)^{3/2}} \int \phi(\vec{p}) e^{i\vec{p}\cdot\vec{x}/\hbar} d^3p \quad (1)$$

$$\phi(\vec{p}) = \frac{1}{(2\pi\hbar)^{3/2}} \int \Psi(\vec{x}) e^{-i\vec{p}\cdot\vec{x}/\hbar} d^3x \quad (2)$$

### 2.2 Der neue Zeit-Masse-Dualismus

Analog dazu wird im T0-Modell ein Dualismus für relativistische Phänomene vorgeschlagen:

- Die **Zeitdilations-Beschreibung** (Standardmodell): Zeit ist variabel ( $t' = \gamma_{\text{Lorentz}} t$ ), während die Ruhemasse konstant bleibt ( $m_0 = \text{const.}$ ).
- Die **Massenvariations-Beschreibung** (T0-Modell): Zeit ist absolut ( $T_0 = \text{const.}$ ), während die Masse variabel ist ( $m = \gamma_{\text{Lorentz}} m_0$ ).

Diese beiden Ansätze sind durch eine modifizierte Lorentz-Transformation verbunden, wie in [2] detailliert beschrieben.

### 3 Das Konzept der intrinsischen Zeit

Ein zentrales Element des T0-Modells ist die intrinsische Zeit, definiert als:

$$T(x) = \frac{\hbar}{mc^2} \quad (3)$$

Diese Größe ist eine fundamentale Eigenschaft jedes Objekts und hängt von seiner Masse ab. Sie führt zu einer modifizierten Schrödinger-Gleichung:

$$i\hbar T(x) \frac{\partial}{\partial t} \Psi + i\hbar \Psi \frac{\partial T(x)}{\partial t} = \hat{H} \Psi \quad (4)$$

Schwere Objekte erfahren eine schnellere innere Zeitentwicklung als leichte, was eine neue Sicht auf quantenmechanische Dynamik eröffnet, wie in [4] ausgeführt.

### 4 Par eyebrow zwischen den Dualismen

Die Parallelen zwischen dem Welle-Teilchen- und dem Zeit-Masse-Dualismus sind auffällig:

1. **Komplementarität:** Position und Impuls sind ebenso komplementär wie Zeit und Energie/Masse.
2. **Unschärferelationen:**  $\Delta x \Delta p \geq \frac{\hbar}{2}$  entspricht  $\Delta t \Delta E \geq \frac{\hbar}{2}$  oder  $\Delta T(x) \Delta m \geq \frac{\hbar}{2c^2}$ .
3. **Transformationen:** Beide Dualismen sind durch mathematische Transformationen verknüpft.

### 5 Notwendige Erweiterungen von QM und QFT

Der Zeit-Masse-Dualismus erfordert Anpassungen der bestehenden Theorien:

#### 5.1 Erweiterung der Quantenmechanik

Die klassische Schrödinger-Gleichung wird erweitert, um die intrinsische Zeit zu berücksichtigen:

$$i\hbar T(x) \frac{\partial}{\partial t} \Psi + i\hbar \Psi \frac{\partial T(x)}{\partial t} = \hat{H} \Psi \quad (5)$$

Dies führt zu:

- Massenabhängiger Zeitentwicklung von Quantensystemen.
- Natürlicher Erklärung für unterschiedliche Zerfallsraten und Kohärenzzeiten.
- Neuer Perspektive auf das Messproblem durch die Kopplung von Masse und Zeit.

#### 5.2 Erweiterung der Quantenfeldtheorie

Die QFT wird angepasst, um absolute oder intrinsische Zeit zu integrieren:

- Feldoperatoren werden in Bezug auf  $T(x) = \frac{\hbar}{mc^2}$  neu formuliert.
- Renormierung wird durch massenabhängige Zeitskalen reinterpretierbar.
- Virtuelle Teilchen könnten als Manifestationen verschiedener intrinsischer Zeiten verstanden werden.

Diese Erweiterungen könnten die Integration der Gravitation, die Auflösung von Unendlichkeiten und ein besseres Verständnis der Vakuumenergie fördern.

## 6 Die Wirklichkeit der Zeitdilatation versus Massenvariation

Zeitdilatation wird oft als direkt messbar angesehen (z. B. GPS, Myonenzerfall). Doch diese Messungen basieren auf Frequenzen:

$$f = \frac{E}{h} = \frac{mc^2}{h} \quad (6)$$

Sie lassen sich ebenso als Massenvariation interpretieren, wie in [1] gezeigt. Die experimentellen Daten bleiben gleich – nur die Interpretation ändert sich.

## 7 Auswirkungen auf Instantanität und Nichtlokalität

Die Nichtlokalität in der Quantenphysik wird im T0-Modell neu interpretiert:

- Im Modell mit absoluter Zeit entstehen Korrelationen durch Massenvariation ( $m = \gamma_{\text{Lorentz}} m_0$ ), nicht instantan.
- Im Modell mit intrinsischer Zeit haben verschränkte Teilchen unterschiedliche Zeitentwicklungen basierend auf  $T(x)$ .
- Für Photonen gilt  $T(x) = \frac{1}{E}$ , was eine energieabhängige Dynamik ergibt, wie in [3] beschrieben.

Dies ersetzt instantane Wirkung durch massen- oder energieabhängige Dynamik, testbar durch Bell-Experimente mit variablen Massen oder Frequenzen.

## 8 Konsequenzen und Ausblick

Der Zeit-Masse-Dualismus bietet neue Perspektiven:

- Ein Rahmen für Quantengravitation.
- Eine Alternative zur Nichtlokalität durch massenabhängige Zeitentwicklung.
- Eine Verbindung zwischen QM und QFT über die intrinsische Zeit.
- Experimentelle Überprüfbarkeit durch spezifische Vorhersagen.

Wie der Welle-Teilchen-Dualismus die Physik revolutionierte, könnte der Zeit-Masse-Dualismus neue Einsichten liefern und die Grundlagen für eine umfassendere Theorie schaffen.

Detaillierte Ausführungen finden sich in:

- [1]
- [2]
- [3]
- [4]

## Literatur

- [1] Pascher, J. (2025). [Reale Konsequenzen der Umformulierung von Zeit und Masse in der Physik: Jenseits der Planck-Skala](#). 24. März 2025.
- [2] Pascher, J. (2025). [Zeit-Masse-Dualitätstheorie \(T0-Modell\): Herleitung der Parameter  \$\kappa\$ ,  \$\alpha\$  und  \$\beta\$](#) . 30. März 2025.
- [3] Pascher, J. (2025). [Dynamische Masse von Photonen und ihre Auswirkungen auf Nichtlokalität im T0-Modell](#). 25. März 2025.
- [4] Pascher, J. (2025). [Die Notwendigkeit der Erweiterung der Standard-Quantenmechanik und Quantenfeldtheorie](#). 27. März 2025.
- [5] Pascher, J. (2025). [Zeit als emergente Eigenschaft in der Quantenmechanik: Eine Verbindung zwischen Relativität, Feinstrukturkonstante und Quantendynamik](#). 23. März 2025.
- [6] Pascher, J. (2025). [Von Zeitdilatation zu Massenvariation: Mathematische Kernformulierungen der Zeit-Masse-Dualitätstheorie](#). 29. März 2025.