

# T0-Theorie: Rotverschiebungs-Mechanismus

Wellenlaengen-abhaengige Rotverschiebung  
ohne Distanzannahmen

Basierend auf dem T0-Theorie-Framework  
Spektroskopische Tests mit kosmischen Objektmassen

25. Juli 2025

## Zusammenfassung

Das T0-Modell erklart kosmische Rotverschiebung durch  $\xi$ -Feld-Energieverlust waehrend der Photonenpropagation, ohne Raumexpansion oder Distanzmessungen zu benoetigen. Dieser Mechanismus sagt wellenlaengen-abhaengige Rotverschiebung  $z \propto \lambda$  voraus, die mit spektroskopischen Beobachtungen kosmischer Objekte getestet werden kann. Unter Verwendung der universellen Konstante  $\xi = \frac{4}{3} \times 10^{-4}$  und gemessener Massen astronomischer Objekte bietet die Theorie modell-unabhaengige Tests, die sich von der Standard-Kosmologie unterscheiden lassen.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Fundamentaler <math>\xi</math>-Feld-Energieverlust</b>	<b>2</b>
1.1	Grundlegender Mechanismus . . . . .	2
1.2	Energie-zu-Wellenlaenge-Umwandlung . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Herleitung der Rotverschiebungsformel</b>	<b>2</b>
2.1	Integration fuer kleine $\xi$ -Effekte . . . . .	2
2.2	Rotverschiebungs-Definition und Formel . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Frequenz-basierte Formulierung</b>	<b>3</b>
3.1	Frequenz-Energieverlust . . . . .	3
3.2	Frequenz-Rotverschiebungsformel . . . . .	3
<b>4</b>	<b>Beobachtbare Vorhersagen ohne Distanzannahmen</b>	<b>4</b>
4.1	Spektrallinien-Verhaeltnisse . . . . .	4
4.2	Frequenz-abhaengige Effekte . . . . .	4
<b>5</b>	<b>Massen-basierte Energieskalen-Kalibrierung</b>	<b>5</b>
5.1	Verwendung bekannter kosmischer Objektmassen . . . . .	5
5.2	Masse-Energie-Beziehung im $\xi$ -Feld . . . . .	5

---

<b>6</b>	<b>Experimentelle Tests mittels Spektroskopie</b>	<b>5</b>
6.1	Multi-Wellenlaengen-Beobachtungen . . . . .	5
6.2	Radio- vs. optische Rotverschiebung . . . . .	6
6.3	Erwartete Signalstaerke . . . . .	6
<b>7</b>	<b>Vorteile gegenueber Standard-Kosmologie</b>	<b>6</b>
7.1	Modell-unabhaengiger Ansatz . . . . .	6
7.2	Testbare Vorhersagen . . . . .	7
<b>8</b>	<b>Beobachtungsstrategie</b>	<b>7</b>
8.1	Zielobjekt-Auswahl . . . . .	7
8.2	Datenanalyse-Protokoll . . . . .	7
8.3	Erforderliche Praezision . . . . .	7
<b>9</b>	<b>Schlussfolgerung</b>	<b>8</b>
9.1	Zusammenfassung des T0-Rotverschiebungs-Mechanismus . . . . .	8
9.2	Experimentelle Zugaenglichkeit . . . . .	8
9.3	Revolutionaere Implikationen . . . . .	8

# 1 Fundamentaler $\xi$ -Feld-Energieverlust

## 1.1 Grundlegender Mechanismus

**Prinzip 1** ( $\xi$ -Feld-Photon-Wechselwirkung). Photonen verlieren Energie durch Wechselwirkung mit dem universellen  $\xi$ -Feld waehrend der Propagation:

$$\frac{dE}{dx} = -\xi \cdot f\left(\frac{E}{E_\xi}\right) \cdot E \quad (1)$$

wobei  $\xi = \frac{4}{3} \times 10^{-4}$  die universelle geometrische Konstante ist und  $E_\xi = \frac{1}{\xi} = 7500$  (natuerliche Einheiten).

Die Kopplungsfunktion  $f(E/E_\xi)$  ist dimensionslos und beschreibt die energie-abhaengige Wechselwirkungsstaerke. Fuer den linearen Kopplungsfall:

$$f\left(\frac{E}{E_\xi}\right) = \frac{E}{E_\xi} \quad (2)$$

Dies ergibt die vereinfachte Energieverlust-Gleichung:

$$\frac{dE}{dx} = -\frac{\xi E^2}{E_\xi} \quad (3)$$

## 1.2 Energie-zu-Wellenlaenge-Umwandlung

Da  $E = \frac{hc}{\lambda}$  (oder  $E = \frac{1}{\lambda}$  in natuerlichen Einheiten), koennen wir den Energieverlust in Wellenlaenge ausdruecken. Einsetzen von  $E = \frac{1}{\lambda}$ :

$$\frac{d(1/\lambda)}{dx} = -\frac{\xi}{E_\xi} \cdot \frac{1}{\lambda^2} \quad (4)$$

Umformen zur Wellenlaengen-Evolution:

$$\frac{d\lambda}{dx} = \frac{\xi \lambda^2}{E_\xi} \quad (5)$$

# 2 Herleitung der Rotverschiebungsformel

## 2.1 Integration fuer kleine $\xi$ -Effekte

Fuer die Wellenlaengen-Evolutionsgleichung:

$$\frac{d\lambda}{dx} = \frac{\xi \lambda^2}{E_\xi} \quad (6)$$

Trennung der Variablen und Integration:

$$\int_{\lambda_0}^{\lambda} \frac{d\lambda'}{\lambda'^2} = \frac{\xi}{E_\xi} \int_0^x dx' \quad (7)$$

Dies ergibt:

$$\frac{1}{\lambda_0} - \frac{1}{\lambda} = \frac{\xi x}{E_\xi} \quad (8)$$

Aufloesen nach der beobachteten Wellenlaenge:

$$\lambda = \frac{\lambda_0}{1 - \frac{\xi x \lambda_0}{E_\xi}} \quad (9)$$

## 2.2 Rotverschiebungs-Definition und Formel

### T0-Vorhersage

Rotverschiebungs-Definition:

$$z = \frac{\lambda_{\text{beobachtet}} - \lambda_{\text{emittiert}}}{\lambda_{\text{emittiert}}} = \frac{\lambda}{\lambda_0} - 1 \quad (10)$$

Fuer kleine  $\xi$ -Effekte mit  $\frac{\xi x \lambda_0}{E_\xi} \ll 1$  koennen wir entwickeln:

$$z \approx \frac{\xi x \lambda_0}{E_\xi} = \frac{\xi x}{E_\xi} \cdot \lambda_0 \quad (11)$$

### Zentrale Erkenntnis

**Zentrale T0-Vorhersage: Wellenlaengen-abhaengige Rotverschiebung**

$$z(\lambda_0) = \frac{\xi x}{E_\xi} \cdot \lambda_0 \quad (12)$$

Dies ist die fundamentale Vorhersage der T0-Theorie: **Rotverschiebung ist proportional zur emittierten Wellenlaenge!**

## 3 Frequenz-basierte Formulierung

### 3.1 Frequenz-Energieverlust

Da  $E = h\nu$ , wird die Energieverlust-Gleichung zu:

$$\frac{d(h\nu)}{dx} = -\frac{\xi(h\nu)^2}{E_\xi} \quad (13)$$

Vereinfachung:

$$\frac{d\nu}{dx} = -\frac{\xi h \nu^2}{E_\xi} \quad (14)$$

### 3.2 Frequenz-Rotverschiebungsformel

Integration der Frequenz-Evolution:

$$\int_{\nu_0}^{\nu} \frac{d\nu'}{\nu'^2} = -\frac{\xi h}{E_\xi} \int_0^x dx' \quad (15)$$

Dies ergibt:

$$\frac{1}{\nu} - \frac{1}{\nu_0} = \frac{\xi h x}{E_\xi} \quad (16)$$

Daher:

$$\nu = \frac{\nu_0}{1 + \frac{\xi h x \nu_0}{E_\xi}} \quad (17)$$

*Wellenlaengen-abhaengige Rotverschiebung ohne Distanzannahmen*

**T0-Vorhersage**

Frequenz-Rotverschiebung:

$$z = \frac{\nu_0}{\nu} - 1 \approx \frac{\xi h x \nu_0}{E_\xi} \quad (18)$$

**Zentrale Erkenntnis**Da  $\nu = \frac{c}{\lambda}$ , haben wir  $h\nu = \frac{hc}{\lambda}$ , was bestaetigt:

$$z \propto \nu \propto \frac{1}{\lambda} \quad (19)$$

**Photonen hoeherer Frequenz zeigen groessere Rotverschiebung!**

## 4 Beobachtbare Vorhersagen ohne Distanzannahmen

### 4.1 Spektrallinien-Verhaeltnisse

Verschiedene atomare Uebergaenge sollten unterschiedliche Rotverschiebungen entsprechend ihrer Wellenlaengen zeigen:

$$\frac{z(\lambda_1)}{z(\lambda_2)} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \quad (20)$$

**Experimenteller Test****Wasserstofflinien-Test:**

- Lyman- $\alpha$  (121,6 nm) vs. H $\alpha$  (656,3 nm)
- Vorhergesagtes Verhaeltnis:  $\frac{z_{\text{Ly}\alpha}}{z_{\text{H}\alpha}} = \frac{121,6}{656,3} = 0,185$
- **Standard-Kosmologie sagt vorher: 1,000**

### 4.2 Frequenz-abhaengige Effekte

Fuer Radio- vs. optische Beobachtungen desselben Objekts:

$$\frac{z_{\text{Radio}}}{z_{\text{optisch}}} = \frac{\nu_{\text{Radio}}}{\nu_{\text{optisch}}} \quad (21)$$

**Experimenteller Test****21cm vs. H $\alpha$ -Test:**

- 21cm Wasserstofflinie:  $\nu = 1420$  MHz
- Optische H $\alpha$ -Linie:  $\nu = 457$  THz
- Vorhergesagtes Verhaeltnis:  $\frac{z_{21\text{cm}}}{z_{\text{H}\alpha}} = \frac{1,42 \times 10^9}{4,57 \times 10^{14}} = 3,1 \times 10^{-6}$

## 5 Massen-basierte Energieskalen-Kalibrierung

### 5.1 Verwendung bekannter kosmischer Objektmassen

Anstatt Distanzen anzunehmen, verwenden wir gemessene Massen kosmischer Objekte zur Kalibrierung der Energieskala:

Tabelle 1: Gut bestimmte kosmische Massen

Objektyp	Beispiel	Masse
<i>Stellare Massen (Präzise)</i>		
Sonne	Sol	$1,989 \times 10^{30}$ kg
Sirius A	$\alpha$ CMa A	$2,02 M_{\odot}$
Alpha Centauri A	$\alpha$ Cen A	$1,1 M_{\odot}$
<i>Galaxienmassen (Aus Dynamik)</i>		
Milchstrasse	Unsere Galaxie	$10^{12} M_{\odot}$
Andromeda	M31	$1,5 \times 10^{12} M_{\odot}$
Lokale Gruppe	Gesamt	$\approx 3 \times 10^{12} M_{\odot}$

### 5.2 Masse-Energie-Beziehung im $\xi$ -Feld

Die charakteristische Energieskala ist:

$$E_{\xi} = \xi^{-1} = \frac{3}{4 \times 10^{-4}} = 7500 \text{ (natuerliche Einheiten)} \quad (22)$$

Umwandlung in konventionelle Einheiten:

$$E_{\xi} = 7500 \times (\hbar c) \approx 1,5 \text{ GeV} \quad (23)$$

Diese Energieskala ist vergleichbar mit Kernbindungsenergien und deutet darauf hin, dass das  $\xi$ -Feld an fundamentale Massenskalen in kosmischen Strukturen koppelt.

## 6 Experimentelle Tests mittels Spektroskopie

### 6.1 Multi-Wellenlaengen-Beobachtungen

#### Experimenteller Test

##### Simultane Multi-Band-Spektroskopie:

1. Beobachte Quasar/Galaxie simultan in UV, optisch, IR
2. Messe Rotverschiebung von verschiedenen Spektrallinien
3. Teste ob  $z \propto \lambda$ -Beziehung gilt
4. Vergleiche mit Standard-Kosmologie-Vorhersage ( $z = \text{konstant}$ )

## 6.2 Radio- vs. optische Rotverschiebung

### Experimenteller Test

#### 21cm vs. optische Linien-Vergleich:

- **Radio-Durchmusterungen:** ALFALFA, HIPASS (21cm-Rotverschiebungen)
- **Optische Durchmusterungen:** SDSS, 2dF (H $\alpha$ -, H $\beta$ -Rotverschiebungen)
- **Methode:** Vergleiche Objekte, die in beiden Surveys beobachtet wurden
- **Vorhersage:**  $z_{21\text{cm}} \neq z_{\text{optisch}}$  (T0) vs.  $z_{21\text{cm}} = z_{\text{optisch}}$  (Standard)

## 6.3 Erwartete Signalstaerke

Fuer typische kosmische Objekte mit  $\xi = \frac{4}{3} \times 10^{-4}$ :

$$\frac{\Delta z}{z} = \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_{\text{mittel}}} \times \xi \approx 10^{-4} \text{ bis } 10^{-5} \quad (24)$$

### Zentrale Erkenntnis

Dieser Wellenlaengen-Effekt liegt an der Grenze aktueller spektroskopischer Praezision, ist aber potenziell nachweisbar mit Instrumenten der naechsten Generation wie:

- Extremely Large Telescope (ELT)
- James Webb Space Telescope (JWST)
- Square Kilometre Array (SKA)

## 7 Vorteile gegenueber Standard-Kosmologie

### 7.1 Modell-unabhaengiger Ansatz

Tabelle 2: T0-Theorie vs. Standard-Kosmologie

Aspekt	Standard-Kosmologie	T0-Theorie
Distanz-Erfordernis	$z \rightarrow d$ (via Hubble)	Direkter spektroskopischer Test
Wellenlaengen-Abhaengigkeit	$\frac{dz}{d\lambda} = 0$	$\frac{dz}{d\lambda} \propto \xi$
Freie Parameter	$\Omega_m, \Omega_\Lambda, H_0, \dots$	Einzelner Parameter $\xi$
Exotische Komponenten	Dunkle Energie (69%)	Nur $\xi$ -Feld
Testbarkeit	Indirekt (via Distanzleiter)	Direkt (Spektroskopie)

*Wellenlaengen-abhaengige Rotverschiebung ohne Distanzannahmen*

## 7.2 Testbare Vorhersagen

### T0-Vorhersage

Unterscheidender Test:

$$\text{Standard: } z_{\text{blau}} = z_{\text{rot}} \quad (25)$$

$$\text{T0: } \frac{z_{\text{blau}}}{z_{\text{rot}}} = \frac{\lambda_{\text{blau}}}{\lambda_{\text{rot}}} < 1 \quad (26)$$

## 8 Beobachtungsstrategie

### 8.1 Zielobjekt-Auswahl

Fokus auf Objekte mit:

1. **Starken Spektrallinien** ueber breiten Wellenlaengenbereich
2. **Gut bestimmten Massen** aus stellarer/galaktischer Dynamik
3. **Hohem Signal-zu-Rausch-Verhaeltnis** verfuegbare Spektren

**Ideale Ziele:**

- Helle Quasare mit breiter spektraler Abdeckung
- Nahe Galaxien mit mehreren Emissionslinien
- Doppelsternsysteme mit praezisen Massenbestimmungen

### 8.2 Datenanalyse-Protokoll

#### Experimenteller Test

**Analyse-Schritte:**

1. Messe Rotverschiebungen von mehreren Spektrallinien
2. Trage  $z$  vs.  $\lambda$  fuer jedes Objekt auf
3. Fitte lineare Beziehung:  $z = \alpha \cdot \lambda + \beta$
4. Vergleiche Steigung  $\alpha$  mit T0-Vorhersage:  $\alpha = \frac{\xi x}{E\xi}$
5. Teste gegen Standard-Kosmologie:  $\alpha = 0$

### 8.3 Erforderliche Praezision

Zum Nachweis von T0-Effekten mit  $\xi = \frac{4}{3} \times 10^{-4}$ :

- **Mindest-Praezision erforderlich:**  $\frac{\Delta z}{z} \approx 10^{-5}$
- **Aktuell beste Praezision:**  $\frac{\Delta z}{z} \approx 10^{-4}$  (knapp ausreichend)
- **Naechste Generation Instrumente:**  $\frac{\Delta z}{z} \approx 10^{-6}$  (klar nachweisbar)

*Wellenlaengen-abhaengige Rotverschiebung ohne Distanzannahmen*

## 9 Schlussfolgerung

### 9.1 Zusammenfassung des T0-Rotverschiebungs-Mechanismus

Die T0-Theorie bietet einen **distanz-unabhaengigen** Mechanismus fuer kosmische Rotverschiebung durch  $\xi$ -Feld-Energieverlust. Die Schlusseleigenschaften sind:

1. **Universelle Konstante:**  $\xi = \frac{4}{3} \times 10^{-4}$  bestimmt alle Rotverschiebungseffekte
2. **Wellenlaengen-Abhaengigkeit:**  $z \propto \lambda$  (fundamentale Vorhersage)
3. **Massen-basierte Kalibrierung:** Verwendet gemessene kosmische Objektmassen
4. **Modell-unabhaengige Tests:** Direkte spektroskopische Verifikation

### 9.2 Experimentelle Zugaenglichkeit

Die Theorie liefert konkrete, testbare Vorhersagen:

#### T0-Vorhersage

Zentrale experimentelle Signatur:

$$\frac{z_{\text{blau}}}{z_{\text{rot}}} = \frac{\lambda_{\text{blau}}}{\lambda_{\text{rot}}} \neq 1 \quad (27)$$

Diese Vorhersage kann getestet werden mit:

- Multi-Wellenlaengen-Spektroskopie derselben Objekte
- Radio- vs. optische Rotverschiebungs-Vergleiche
- Hochpraezisions-Messungen von Spektrallinien-Verhaeltnissen

### 9.3 Revolutionaere Implikationen

#### Zentrale Erkenntnis

Falls bestaetigt, wuerde wellenlaengen-abhaengige Rotverschiebung unser Verstaendnis revolutionieren von:

- **Kosmischer Rotverschiebungs-Ursprung:** Energieverlust vs. Raumexpansion
- **Distanzmessungen:** Modell-unabhaengige spektroskopische Distanzen
- **Dunkler Energie:** Nicht mehr erforderlich zur Erklaerung kosmischer Beschleunigung
- **Fundamentaler Physik:** Neue Feldwechselwirkungen auf kosmischen Skalen

Der T0-Rotverschiebungs-Mechanismus bietet eine **testbare Alternative** zur Standard-Kosmologie, die durch spektroskopische Beobachtungen verifiziert werden kann, wodurch sie experimentell zugaenglich wird mit aktuellen oder zukuenftigen astronomischen Instrumenten.

*Wellenlaengen-abhaengige Rotverschiebung ohne Distanzannahmen*

## Literatur

- [1] Pascher, J. (2024). *T0-Theorie: Mathematische Aequivalenz-Formulierung*. HTL Leonding, Abteilung Nachrichtentechnik.
- [2] Planck Collaboration (2020). *Planck 2018 results. VI. Cosmological parameters*. *Astron. Astrophys.* 641, A6.
- [3] SDSS Collaboration (2020). *The Sloan Digital Sky Survey: Technical Summary*. *Astron. J.* 120, 1579.
- [4] ALFALFA Team (2018). *The Arecibo Legacy Fast ALFA Survey*. *Astrophys. J. Suppl.* 232, 21.