

$E=mc^2$ und $E=m$: Zwei äquivalente Perspektiven Einheitenkonventionen in der Relativitätstheorie

Von SI-Einheiten zu natürlichen Einheiten
Einstein hätte die einfachere Form bereits 1905 sehen müssen

Johann Pascher

22. Dezember 2025

Zusammenfassung

Diese Arbeit untersucht die Äquivalenz von Einsteins $E=mc^2$ und der Form $E=m$ in natürlichen Einheiten. $E=mc^2$ und $E=m$ sind mathematisch identisch – der Unterschied liegt nur in der Wahl des Einheitensystems. In SI-Einheiten erscheint c explizit als Umrechnungsfaktor $c = 299.792.458 \text{ m/s}$, während in natürlichen Einheiten $c=1$ gesetzt wird. Einstein hätte dies bereits 1905 erkennen müssen, da Max Planck 1899 natürliche Einheiten vorgeschlagen hatte, in denen $c=1$ implizit gesetzt wird. Die T0-Theorie zeigt zusätzlich: c ist aus fundamentaler Sicht ein dynamisches Verhältnis L/T , nicht eine unveränderliche Naturkonstante. Beide Perspektiven – Einsteins SI-Form und die natürliche Form – sind gültig in ihren jeweiligen Kontexten. Diese Untersuchung klärt die Beziehung zwischen Einheitenwahl und fundamentaler Physik. Siehe auch Dokument 134 für eine umfassende Behandlung der Einheitenkonventionen.

Inhaltsverzeichnis

1	Die zentrale These: $E=mc^2 = E=m$	2
1.1	Die mathematische Identität	2
1.2	Was ist c wirklich?	2
2	Die Wahl des Einheitensystems	3
2.1	SI-Einheiten: Die historische Konvention	3
2.2	Zeitvariabilität und Einheitensysteme	3
2.3	Die T0-Perspektive	3
3	Einheitenkonventionen: Wie unterschiedliche Darstellungen entstehen	3
3.1	Der Mechanismus der Einheitenwahl	3
3.2	Was wirklich passiert (T0-Sicht)	4
4	c als Verhältnis vs. c als Konstante	4
4.1	c als natürliches Verhältnis (T0)	4

4.2 c als künstliche Konstante (Einstein)	4
5 Die praktische Rechtfertigung der c-Konstanz in unserem Erfahrungsbereich	5
6 Die mathematische Demonstration	5
6.1 Von $E=mc^2$ zu $E=m$	5
6.2 Die Umkehrrichtung: Von $E=m$ zu $E=mc^2$	5
7 Die Beliebigkeit der Konstanten-Wahl: c oder Zeit?	6
7.1 Einsteins willkürliche Entscheidung	6
7.2 T0s Überwindung beider Optionen	6
8 Die praktischen Konsequenzen	6
8.1 Warum $E=mc^2$ funktioniert	6
9 Die Korrektur der Physikgeschichte	7
9.1 Einsteins wahre Leistung	7
10 Schlussfolgerungen	7
10.1 Die zentrale Erkenntnis	7
10.2 Einsteins korrigiertes Vermächtnis	7

1 Die zentrale These: $E=mc^2 = E=m$

Die zentrale Erkenntnis

$E=mc^2$ und $E=m$ sind mathematisch identisch!

Der Unterschied liegt in der Wahl des Einheitensystems:

SI-Einheiten: $E = mc^2$ mit $c = 299.792.458 \text{ m/s}$

Natürliche Einheiten: $E = m$ mit $c = 1$

T0-Perspektive: $c = L/T$ ist ein Verhältnis, kann als 1 oder explizit verwendet werden

Einstein hätte die natürliche Form $E=m$ bereits 1905 sehen müssen, da Planck 1899 entsprechende Einheiten einführt.

1.1 Die mathematische Identität

In natürlichen Einheiten:

$$E = mc^2 = m \times c^2 = m \times 1^2 = m \quad (1)$$

Das ist keine Näherung – das ist genau dieselbe Gleichung! Einstein hätte durch Plancks Arbeit die Möglichkeit gehabt, diese einfachere Form zu wählen.

1.2 Was ist c wirklich?

$$c = \frac{\text{Länge}}{\text{Zeit}} = \frac{L}{T} \quad (2)$$

c ist ein Verhältnis, kann aber in SI-Einheiten als Umrechnungsfaktor behandelt werden.

2 Die Wahl des Einheitensystems

2.1 SI-Einheiten: Die historische Konvention

Einstein schrieb 1905: $c = 299.792.458 \text{ m/s}$

Was bedeutet das?

$$c = \frac{L}{T} = \text{Umrechnungsfaktor zwischen Länge und Zeit} \quad (3)$$

Dies ist eine gültige Wahl für technische und experimentelle Anwendungen. Doch Planck hatte bereits 1899 natürliche Einheiten vorgeschlagen, in denen $c=1$ gesetzt wird – Einstein hätte diese elegantere Konvention nutzen können.

2.2 Zeitvariabilität und Einheitensysteme

Einstein erkannte: Die Zeit dilatiert!

$$t' = \gamma t \quad (\text{Zeit ist variabel}) \quad (4)$$

In SI-Einheiten bleibt **c** als Umrechnungsfaktor konstant:

$$c = \frac{L}{T} = 299.792.458 \text{ m/s} \quad (5)$$

Dies ist konsistent, da beide L und T sich transformieren. Dennoch hätte Einstein aus Plancks natürlichen Einheiten die einfachere Perspektive ableiten können.

2.3 Die T0-Perspektive

T0-Einsicht: $T(x, t) \cdot m = 1$

Das bedeutet:

- Zeit $T(x, t)$ ist dynamisch (gekoppelt an Masse)
- $c = L/T$ ist ein **Verhältnis**, kein fundamentales Gesetz
- Beide Darstellungen ($E=mc^2$ und $E=m$) sind äquivalent

3 Einheitenkonventionen: Wie unterschiedliche Darstellungen entstehen

3.1 Der Mechanismus der Einheitenwahl

Schritt 1: In SI-Einheiten setzt man einen festen Umrechnungsfaktor

$$c = 299.792.458 \text{ m/s} = \text{fest} \quad (6)$$

Schritt 2: Zeit wird dadurch eingefroren

$$T = \frac{L}{c} = \frac{L}{\text{konstant}} = \text{scheinbar bestimmt} \quad (7)$$

Schritt 3: Zeitdilatation wird zu mysteriösem Effekt

$$t' = \gamma t \quad (\text{warum?} \rightarrow \text{komplizierte Relativitätstheorie}) \quad (8)$$

Einstein hätte durch Plancks natürliche Einheiten diese Komplikation vermeiden können.

3.2 Was wirklich passiert (T0-Sicht)

Realität: Zeit ist natürlich variabel durch $T(x, t) \cdot m = 1$

Einstiens Konstant-Setzung friert diese natürliche Variabilität künstlich ein

Resultat: Man braucht komplizierte Theorie, um die eingefrorene Dynamik zu reparieren

4 c als Verhältnis vs. c als Konstante

4.1 c als natürliches Verhältnis (T0)

$$c(x, t) = \frac{L(x, t)}{T(x, t)} \quad (9)$$

Eigenschaften:

- c variiert mit Ort und Zeit
- c folgt der Zeit-Masse-Dualität
- Keine künstlichen Konstanten
- Natürliche Einfachheit: $E = m$

4.2 c als künstliche Konstante (Einstein)

$$c = 299.792.458 \text{ m/s} = \text{überall konstant} \quad (10)$$

Probleme:

- Unterschied in der Zeitdilatation
- Künstliches Einfrieren der Zeitdynamik
- Komplizierte Reparatur-Mathematik nötig
- Aufgeblähte Formel: $E = mc^2$

Einstein hätte dies vermeiden können, indem er Plancks natürliche Einheiten übernommen hätte.

5 Die praktische Rechtfertigung der c-Konstanz in unserem Erfahrungsbereich

Praktische Äquivalenz und Alltagserfahrung

Die Konstanz von c ändert nichts an der hervorragenden Übereinstimmung mit unserem unmittelbaren Erfahrungsbereich.

In allen bisherigen Experimenten – vom Labor auf der Erde bis hin zu GPS-Satelliten, astrophysikalischen Beobachtungen und Teilchenbeschleunigern – erweist sich die Annahme einer konstanten Lichtgeschwindigkeit $c = 299.792.458 \text{ m/s}$ als extrem genau.

Mögliche Variationen (wie von der T0-Theorie auf sehr kleinen Skalen oder in extremen Gravitationsfeldern vorhergesagt) liegen weit unter der aktuellen Messgenauigkeit (typischerweise $< 10^{-15}$ bis 10^{-20}).

Fazit:

- In unserem alltäglichen und technischen Erfahrungsbereich ist c praktisch konstant – Einstein hatte hier vollkommen recht.
- Die Wahl $c=\text{konstant}$ ist nicht nur eine Konvention, sondern eine **hervorragend funktionierende Näherung** für alle aktuellen Anwendungen.
- Erst bei zukünftigen Präzisionsexperimenten oder auf fundamentalsten Skalen könnte eine Abweichung sichtbar werden.

Die T0-Theorie kritisiert daher nicht die praktische Brauchbarkeit von Einsteins Formulierung, sondern zeigt eine tiefere Perspektive auf, in der c als dynamisches Verhältnis verstanden wird – ohne die bewährte Physik des 20. und 21. Jahrhunderts zu widerlegen.

6 Die mathematische Demonstration

6.1 Von $E=mc^2$ zu $E=m$

Startgleichung: $E = mc^2$

c in natürlichen Einheiten: $c = 1$

Substitution:

$$E = mc^2 = m \times 1^2 = m \quad (11)$$

Resultat: $E = m$

6.2 Die Umkehrrichtung: Von $E=m$ zu $E=mc^2$

Startgleichung: $E = m$

Künstliche Konstanten-Einführung: $c = 299.792.458 \text{ m/s}$

Aufblähen der Gleichung:

$$E = m = m \times 1 = m \times \frac{c^2}{c^2} = m \times c^2 \times \frac{1}{c^2} \quad (12)$$

Wenn man c^2 als Umrechnungsfaktor definiert:

$$E = mc^2 \quad (13)$$

Das zeigt: $E = mc^2$ ist nur $E = m$ mit künstlichem Aufbläh-Faktor c^2 !

7 Die Beliebigkeit der Konstanten-Wahl: c oder Zeit?

7.1 Einsteins willkürliche Entscheidung

Die fundamentale Wahlmöglichkeit

Man kann wählen, was konstant sein soll!

Option 1 (Einsteins Wahl): $c = \text{konstant} \rightarrow \text{Zeit wird variabel}$

Option 2 (Alternative): $\text{Zeit} = \text{konstant} \rightarrow c \text{ wird variabel}$

Beide beschreiben dieselbe Physik!

7.2 T0s Überwindung beider Optionen

T0 zeigt: Beide Wahlen sind beliebig!

$$T(x, t) \cdot m = 1 \quad (\text{naturliche Dualität ohne Konstanten-Zwang}) \quad (14)$$

T0-Einsicht:

- Weder c noch Zeit sind wirklich konstant
- Beide sind Aspekte derselben $T \cdot m$ -Dynamik
- Konstanz ist nur Definitions-Konvention
- $E = m$ ist die konstanten-freie Wahrheit

8 Die praktischen Konsequenzen

8.1 Warum $E=mc^2$ funktioniert

$E=mc^2$ funktioniert, weil:

- Es mathematisch identisch mit $E = m$ ist
- c^2 die eingefrorene Zeitdynamik kompensiert
- Die T0-Wahrheit unbewusst enthalten ist
- Lokale Näherungen meist ausreichen

Und vor allem: Weil c in unserem gesamten Erfahrungsbereich praktisch konstant ist.

9 Die Korrektur der Physikgeschichte

9.1 Einsteins wahre Leistung

Einsteins tatsächliche Entdeckung war:

$$E = m \quad (\text{in natürlicher Form}) \quad (15)$$

Die historische Wahl war:

$$E = mc^2 \quad (\text{mit künstlicher Konstanten-Aufblähung}) \quad (16)$$

Einstein hätte die einfachere Form wählen können – seine Entscheidung für die explizite Form war jedoch für die damalige Zeit und alle praktischen Anwendungen brillant.

10 Schlussfolgerungen

10.1 Die zentrale Erkenntnis

Die fundamentale Wahrheit

$E=mc^2 = E=m$

Einsteins Konstante c ist in Wahrheit ein variables Verhältnis.

Die Konstant-Setzung war die historische Einheitenwahl.

Einstein hätte bereits 1905 die einfachere Form $E=m$ wählen können, basierend auf Plancks natürlichen Einheiten von 1899.

T0 erweitert diese Perspektive durch Rückkehr zur natürlichen Variabilität – ohne die praktische Gültigkeit von Einsteins Formulierung in unserem Erfahrungsbereich zu beeinträchtigen.

10.2 Einsteins korrigiertes Vermächtnis

Einsteins wahre Entdeckung: $E = m$ (Energie-Masse-Identität)

Die SI-Konvention: Konstant-Setzung von c

T0s Korrektur: Rückkehr zur natürlichen Form $E = m$

Einstein war brillant – er wählte die für die Praxis perfekte Darstellung, auch wenn er die noch einfachere natürliche Form hätte sehen können.

Literatur

- [1] Einstein, A. (1905). *Ist die Trägheit eines Körpers von seinem Energieinhalt abhängig?* Annalen der Physik, 18, 639–641.
- [2] Planck, M. (1899). *Über irreversible Strahlungsvorgänge*. Sitzungsberichte der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften, Berlin.
- [3] Michelson, A. A. und Morley, E. W. (1887). *Über die relative Bewegung der Erde und des Lichtäthers*. American Journal of Science, 34, 333–345.

- [4] Pascher, J. (2025). *Feldtheoretische Ableitung des β_T -Parameters in natürlichen Einheiten*. T0-Modell-Dokumentation.
- [5] Pascher, J. (2025). *Vereinfachte Dirac-Gleichung in der T0-Theorie*. T0-Modell-Dokumentation.
- [6] Pascher, J. (2025). *Reine Energie T0-Theorie: Die verhältnisbasierte Revolution*. T0-Modell-Dokumentation.
- [7] Lorentz, H. A. (1904). *Elektromagnetische Erscheinungen in einem System, das sich mit beliebiger, kleiner als die des Lichtes Geschwindigkeit bewegt*. Proceedings of the Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, 6, 809–831.
- [8] Weinberg, S. (1972). *Gravitation und Kosmologie*. John Wiley & Sons.
- [9] BIPM (2019). *The International System of Units (SI)*, 9th edition.