

Einführende Bemerkungen

F. Herrmann



www.physikdidaktik.uni-karlsruhe.de

Lehre orientiert sich an historischer Entwicklung

Historische Entwicklung

ist von Zufällen geprägt

Überblick ist noch nicht vorhanden

Oft stellt sich später heraus: Es gibt eine einfachere,
klarere Darstellung.

Ist die Relativitätstheorie „moderne Physik“? gar nicht

Kritischer Blick auf die traditionelle Darstellung der RT

1. Bezugssysteme

Es wurde eine Theorie gesucht, die garantiert, dass die physikalischen Gesetze in allen Bezugssystemen gelten.

RT erscheint als Theorie über Bezugssystemwechsel.

Lorentz-Transformation

Längenkontraktion, Zeitdilatation

Zwillingsparadox

Name der Theorie: **Relativitätstheorie**

Kritik:

Forderung von Bezugssystemunabhängigkeit gibt es auch in der klassischen Physik

Bezugssystemwechsel: oft unnötige Komplikation

Kritischer Blick auf die traditionelle Darstellung der RT

1. Bezugssysteme

Es wurde eine Theorie gesucht, die garantiert, dass die physikalischen Gesetze in allen Bezugssystemen gelten.

RT erscheint als Theorie über Bezugssystemwechsel.

Kritik:

Forderung von Bezugssystemunabhängigkeit gibt es auch in der klassischen Physik

Bezugssystemwechsel: oft unnötige Komplikation

Folgerung:

anderes Ausgangs-„Axiom“ $\text{Masse} \equiv \text{Energie}$

vermeide Bezugssystemwechsel

keine Lorentz-Transformation

keine Minkowski-Diagramme

beginne mit der Dynamik

Kritischer Blick auf die traditionelle Darstellung der RT

1. Bezugssysteme

2. Lichtgeschwindigkeit

Die Theorie sollte erklären, warum die Lichtgeschwindigkeit bei Bezugssystemwechsel invariant ist.

Licht spielt ausgezeichnete Rolle
 c heißt Lichtgeschwindigkeit

Lichtblitze, Lichtuhren...

Kritik:

c ist Grenzgeschwindigkeit für alle Transporte
Licht spielt keine ausgezeichnete Rolle

Folgerung:

c ist eine universelle Naturkonstante, Grenzgeschwindigkeit
besser: $c^2 = k \rightarrow E = k \cdot m$.

Die Raumzeit (relativistische Kinematik)

Auf der geraden Weltlinie vergeht die meiste Zeit.

Die Werte von räumlichen Abständen und Zeitintervallen hängen vom Bezugssystem ab. Der Raumzeit-Abstand

$$\Delta s = \sqrt{c^2 \Delta t^2 - \Delta x^2}$$

ist unabhängig vom Bezugssystem.

Längen und Zeitintervalle bei BS-Wechsel.

Gleichzeitigkeit

Anwendungen