

Ursprünglich war nur geplant, für die Epstein-Diagramme eine solche Spielwiese herzustellen. Erst nach dem Abschluss der Arbeiten am Buch "Epstein erklärt Einstein" hat der Autor im April 2007 im Buch "Understanding Relativity" von Leo Sartori die Loedel- und Brehme-Diagramme kennengelernt. Vor allem die Loedel-Diagramme sind eine hochinteressante Variante von Raum-Zeit-Diagrammen, sie stehen zwischen den Minkowski-Diagrammen und den Epstein-Diagrammen, haben Vorteile von beiden, aber natürlich auch gewisse kleine Nachteile. Ein nächstes Projekt des Autors könnte eine kleine Vergleichsstudie der verschiedenen Typen von RaumZeit-Diagrammen sein ...

Die drei Programme sind genau gleich zu bedienen, die Möglichkeiten, an den Parametern herumzuschrauben, erklären sich von selber. Einzig zwei Funktionen sind leicht verdeckt und sollen hier noch erwähnt werden:

- der Ursprung des Koordinatensystems lässt sich mit der Maus im Diagramm beliebig verschieben
- klickt man sonstwo mit der Maus ins Diagramm, so werden die relevanten Projektionen des Raumzeitpunktes auf die Achsen gezeichnet und in den entsprechenden Bereichen werden die zugehörigen Koordinatenwerte angegeben, wie sie von den Insassen der beiden Bezugssysteme gedeutet werden

Sehr wichtig ist, dass man den Zeitpunkt 0 gut versteht, an welchem alle Uhren des bevorzugten Bezugssystems sowie die Mutteruhr des schnellen Bezugssystems im Nullpunkt auf null gestellt werden. Die anderen Uhren des schnellen Systems werden dabei aus der Sicht des bevorzugten ruhenden Systems nicht auf null gestellt ( -> Desynchronisation ).

Wundern Sie sich nicht, wenn bei der Betätigung des Schiebereglers zur Zeit am Anfang nichts geschieht: In einem leeren Universum gibt es keine Zeit ! Und auch die Einführung der (statischen !) Koordinatensysteme ändert nichts daran. Erst wenn Sie ein Objekt einführen, welches sich relativ zu einem anderen (oder zu einem Koordinatensystem im Sinne von **B1**) bewegen kann, wird auch die Zeit sichtbar.

Untersuchen Sie, wie die drei Diagramm-Typen die drei Grundphänomene Zeitdilatation, Längenkontraktion und Desynchronisation zeigen.

Eine der besten Aufgaben zum Vergleich der drei Diagramm-Typen ist diejenige, bei der ein Auto der Ruhelänge 6 m mit  $v/c = 0.8$  durch eine (vorne und hinten zu öffnende) Garage fährt, deren Ruhelänge ebenfalls 6 m beträgt. Die Einfahrt dauert jeweils 15 ns, dann fährt das Auto 10 ns lang innerhalb der Garage ans andere Ende. Die Ausfahrt dauert schliesslich wieder 15 ns.

Beim Spielen mit diesen Programmen wünsche ich Ihnen viel Vergnügen !

"David Eckstein"

«Der Mensch spielt nur, wo er in voller Bedeutung des Worts Mensch ist, und er ist nur da ganz Mensch, wo er spielt»  
Friedrich Schiller

«Um wirklich zu spielen, muss der Mensch, solange er spielt, wieder Kind sein»

Johan Huizinga