

## Kurzvorstellung der Bachelorarbeit

**Bachelorand:** Kai-Philipp Kalkbrenner

**Betreuer:** Prof. Dr. Mathias Frisch, Prof. Dr. Pascal Klein

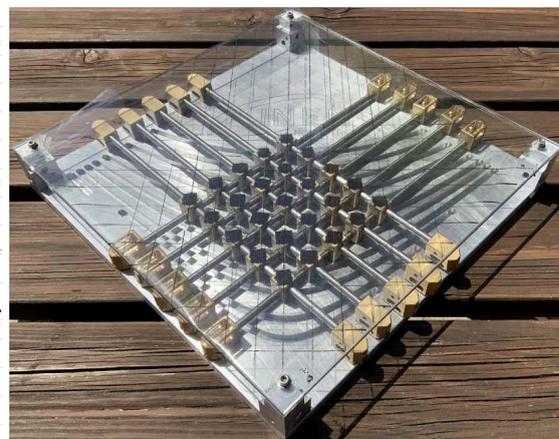
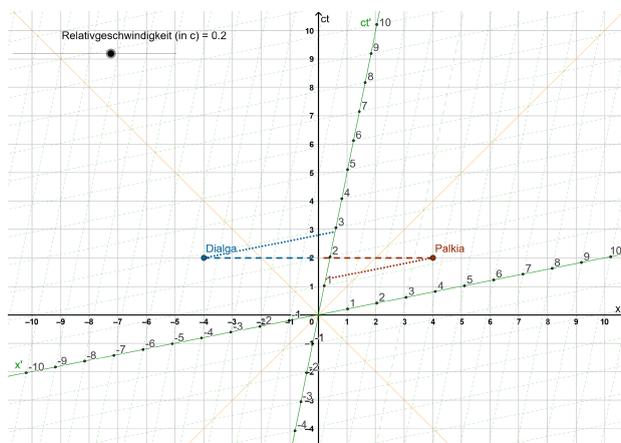
**Titel:** „Die Implikationen der speziellen Relativitätstheorie für die A-Theorie der Zeit“

### **Kurzvorstellung:**

Die spezielle Relativitätstheorie (SRT) besitzt große Implikationen für unser Verständnis der Zeit. In der ontologischen Debatte haben sich zwei gegensätzliche Konzepte etabliert, um Zeit zu beschreiben: Nach der einen Auffassung (A-Theorie) besitzt unser Universum eine eindeutige und universelle Gegenwart und entsprechend von dieser aus gesehen eine Zukunft und Vergangenheit. Nur Ereignisse, die sich in der Gegenwart befinden (nach selteneren Auffassungen in Gegenwart und Vergangenheit), existieren. Nach der anderen Sicht (B-Theorie) gibt es keine eindeutige Gegenwart, die das Universum durchschreitet, sodass alle Zeitpunkte gleichermaßen real sind. Da es dieser Auffassung folgend keine universelle Zukunft, Vergangenheit und Gegenwart gibt, können Ereignisse nur nach ihrer raumzeitlichen Position zueinander geordnet werden.

Die Arbeit setzt sich mit den Problemen auseinander, die die SRT der A-Theorie bereitet. Hierzu gliedert sie sich in zwei Teile: Zum einen eine didaktische Herleitung und Darstellung der Implikationen der SRT. Hierzu werden zwei Ereignisse betrachtet, welche in einem Bezugssystem gleichzeitig sind. Wie anhand von Minkowski-Diagrammen gezeigt werden kann, finden sie in einem dazu bewegten Bezugssystem jedoch nacheinander statt. Verdeutlicht wird dies durch die Abbildung unten links und eine hierfür erstellte [Animation](#). Da sich für verschiedene Bezugssysteme auch verschiedene Ereignisse in der Gegenwart befinden, scheint die SRT konträr zu einer absoluten Gegenwart, Zukunft und Vergangenheit zu stehen.

Den anderen Teil der Arbeit stellt eine philosophische Diskussion dieser Implikationen dar. Es werden Vorschläge, die entweder die oben beschriebene Deutung der SRT, die SRT selbst oder empirische Argumente im Allgemeinen zurückweisen, vorgestellt, diskutiert und letzten Endes entkräftet. Zuletzt wird dafür argumentiert, dass aufgrund unserer epistemischen Gegenwarts Perspektive nur der Anschein eines universellen Präsenz entsteht. Nur weil wir die Welt immer aus einer Gegenwart wahrnehmen, heißt es nicht, dass sie auf fundamentaler Ebene auch so strukturiert sein muss.



**Links:** Ein Minkowski-Diagramm der Supernovae zweier Sterne (Palkia und Dialga) ist dargestellt. Während sie in  $ct$  gleichzeitig sind, findet in  $ct'$  die Supernova Dialgas erst nach der Palkias statt.

**Rechts:** Ein „Spacetime Globe“ bietet eine didaktisch interessante Darstellung von Minkowki-Diagrammen und Lorentz-Transformationen. Bildquelle: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6552/ac5b82>