

Reisen und Botschaften durch die Zeit

Im Rahmen der Allgemeinen Relativitätstheorie scheint es viele Möglichkeiten für geschlossene zeitartige Kurven zu geben – also Optionen für Bewegungen oder Informationsflüsse in die Vergangenheit. Es wurden einige kosmologische Lösungen gefunden, die ein ganzes Universum betreffen, und diverse Modelle für örtlich beschränkte „Zeitmaschinen“. Unklar ist, ob sie im Prinzip realisierbar und stabil sind oder beispielsweise durch Quanten- oder Quantengravitationseffekte verhindert würden.

Argumente und Studien	Autoren (Auswahl)
Zeitreisen sind logisch widersprüchlich, also unmöglich	Stephen Hawking, George F. R. Ellis; Richard Swinburne; John J. C. Smart
Zeitreisen sind metaphysisch unmöglich	Max Black
Zeitreisen sind physikalisch unmöglich	Paul Birch; Brandon Carter, Stephen Hawking; Matt Visser
<i>Chronologieschutz-Prinzip (Vermutung zum Schutz der Zeitordnung)</i>	Stephen Hawking
Zeitsprünge über Gravitationswellen-Schockfronten sind unmöglich, wenn man die Wechselwirkung zwischen den Wellen nicht vernachlässigt.	Graham M. Shore
Eine kollabierende rotierende zylindrische Staubschale kann keine Zeitschleifen ausbilden, weil sie zuvor auseinander fliegt.	Filipe C. Mena, José Natário, Paul Todd
Strings kondensieren aus dem Vakuum und zerstören Zeitschleifen, wenn diese sich zu formieren beginnen.	Miguel S. Costa u.a.
Kausalitätsverletzenden Feldkonfigurationen können quantenphysikalisch nicht entstehen.	Stephen Hawking, Michael Cassidy
Quantenfluktuationen zerstören ein Wurmloch oder eine Warp-Blase, bevor eine Zeitschleife entstehen kann.	Stephen Hawking; Matt Visser; Stefano Liberati
... aber: das ist nicht notwendigerweise der Fall	Kip Thorne, Sung-Won Kim; Valeri Frolov; Li-Xin Li
Theorem: Zeitmaschinen können im Rahmen der Allgemeinen Relativitätstheorie nicht gebaut werden, sie könnten höchstens immer schon existiert haben.	Sergei Krasnikov
Elektrisch geladene Schwarze Löcher vom BMPV-Typ in der Stringtheorie können nicht zu Zeitmaschinen werden, weil die Bildung von D-Branen eine hinreichend hohe Rotationsgeschwindigkeit verhindert, also ein Zeitschutz-Horizont entsteht.	Lisa Dyson
Wo sich Zeitschleifen bilden, würden sofort leichte Strings kondensieren und sie zerstören-	Carlos A. R. Herdeiro

Anthropisches Prinzip: Kausalitätsverletzungen machen Existenz von Menschen unmöglich	Max Tegmark
... aber: Beobachter könnten via Retrokausalität lebensfreundliche Naturgesetze überhaupt erst "geschaffen" haben.	Paul Davies
Reisen in die Vergangenheit führen in Paralleluniversen (andere Zweige der vielen Quantenwelten), sodass es im Ausgangsuniversum zu keinem Paradoxon kommen kann.	David Deutsch, Michael Lockwood
... aber: Das ist gar keine richtige Zeitreise, eher eine Raumreise.	Frank Arntzenius, Tim Maudlin
... und: Reisen in andere Quantenwelten erfordern eine Modifikation der Quantentheorie und sind für makroskopische Objekte vielleicht gar nicht möglich.	Allen Everett
Zeitreisen sind physikalisch möglich, nicht aber Zeitparadoxien	John Wheeler, Richard Feynman; Igor Novikov
<i>Selbstkonsistenz-Prinzip</i>	Igor Novikov
Wurmloch-Billard: unendlich viele selbstkonsistente Zeitschleifen sind tatsächlich möglich.	Igor Novikov, Kip Thorne; Amin Baumeler u.a.
Destruktive Quanteninterferenz verhindert inkonsistente Bewegungen in die Vergangenheit, konstruktive Interferenz erlaubt konsistente.	Daniel Greenberger, Karl Svozil; David T. Pegg
Kein neuartiger Determinismus und Indeterminismus bei und durch Zeitschleifen.	Ruward A. Mulder & Dennis Dieks