Materialsammlung zum Thema

Science Fiction, insbesondere Zeit und Zeitreisen in Science Fiction und Physik

Michael Koch

Version vom 24. 5. 2025

Inhaltsverzeichnis

1 Zeitreisen ... 7
2 Vorwärts-Zeitreise in die Zukunft ... 9
3 Rückwärts-Zeitreise in die Vergangenheit ... 10
3.1 Tipler-Zylinder (Frank Tipler, 1974) ... 10
3.2 Wurmlöcher (Kip Thorne, 1988) ... 12
3.3 Kosmische Strings (Richard Gott, 1991) ... 13
3.4 Laser-Zeitmaschine (Ronald Mallett, 2000) ... 16
3.5 Kerr-Singularität oder rotierendes schwarzes Loch (Marlin B. Pohlmann, 2006) ... 17
3.6 Kritik an der Rückwärts-Zeitreise ... 18
3.7 Fazit zur Rückwärts-Zeitreise ... 21
4 Informationsübertragung in die Vergangenheit ... 22
4.1 Praktische Anwendung: Übertragung eines Lotto-Ergebnisses in die Vergangenheit ... 22
4.2 Informationsübertragung mit Tachyonen in die Vergangenheit ... 25
5 Paradoxa und mögliche Auswege ... 26
6 Neurologie ... 27
6.1 Zeitreise ohne Maschinen, als ein Vorgang der im Gehirn stattfindet ... 27
7 Software ... 28
8 Relativitätstheorie ... 28
9 Zeitreise im Film ... 29
10 Zeitreise in Comics ... 30
10.1 Calvin & Hobbes von Bill Watterson ... 30
10.2 XKCD ... 34
10.3 Sonstige Comics ... 38
11 Die großen offenen Fragen ... 40
12 Sonstiges ... 41
12.1 Geschwindigkeit der Gravitation ... 41
12.2 Design ... 42
12.3 Ideen für Filme ... 47
12.4 Gefälschte Zitate ... 49
12.5 Echte Zitate ... 49
12.6 Künstliche Intelligenz ... 49
12.7 Expansion des Weltalls ... 50
12.8 Diverse unsortierte Dinge ... 51
13 Erklärungen für Begriffe ... 57

14 Literatur und Filme, Zusammenfassungen....61
14.1 Amery, Carl: Das Königsprojekt....61
14.2 Amery, Carl: Der Untergang der Stadt Passau....61
14.3 Anderson, David: Reversing Time at Sub-Light-Speed....61
14.4 Armer, Karl Michael, Jeschke Wolfgang: Die Fußangeln der Zeit – Die schönsten Zeitreise-Geschichten, 1. Band....62
14.5 Armer, Karl Michael, Jeschke Wolfgang: Zielzeit – Die schönsten Zeitreise-Geschichten, 2. Band....65
14.6 Asimov, Isaac: Das Ende der Ewigkeit (Englicher Originaltitel: The End of Eternity) 1955....67
14.7 Asimov, Isaac und Silverberg, Robert: Kind der Zeit (Englischer Originaltitel: Child of Time) (1991)....69
14.8 Baxter, Stephen: Zeitschiffe (Englischer Originaltitel: Time Ships)....69
14.9 Benford, Gregory: Zeitschaft (Englischer Originaltitel: Timescape) 1980....70
14.10 Berry, M.: Kosmologie und Gravitation....71
14.11 Binczek, Natalie und Rass, Martin (Herausgeber): sie wollen eben sein, was sie sind, nämlich Bilder: Anschlüsse an Chris Marker....71
14.12 Blask, Falko und Windhorst, Ariane: Zeitreisen, Die Erfüllung eines Menschheitstraums....71
14.13 Böhmer, Till und andere: Time reversibility during the ageing of materials....73
14.14 Buonomano, Dean: Your Brain is a Time Machine, The Neuroscience and Physics of Time....74
14.15 Carpenter, John (Regisseur): Dark Star (1973)....76
14.16 Carruth, Shane (Regisseur): Primer (2004)....76
14.17 Casti, John L. und DePauli, Werner: Gödel, A Life of Logic....84
14.18 Chen, Eddy Keming: Ist alles im Universum vorherbestimmt – wegen der Quantenmechanik?....85
14.19 Clark, Stuart: Redshift....86
14.20 Clegg, Brian: 10 Short Lessons in Time Travel....86
14.21 Darke, Chris: La Jetée....86
14.22 Davies, Paul: How to Build a Time Machine....87
14.23 Dragan, Andrzej and others: Relativity of superluminal observers in 1 + 3 spacetime....90
14.24 Earman, John and Smeenk, Christopher and Wüthrich, Christian: Do the laws of physics forbid the operation of time machines?....90
14.25 Effingham, Nikk: The Metaphysical Possibility of Time Travel Fictions....91
14.26 Effingham, Nikk: Vacillating time: a metaphysics for time travel and Geachianism....91
14.27 Effingham, Nikk: Endurantism and Perdurantism....91
14.28 Effingham, Nikk: Exterminous Hypertime....91
14.29 Effingham, Nikk: The Close Possibility of Time Travel In: Philosophies 2023, Volume 8, Issue 6....92
14.30 Effingham, Nikk: Time Travel: Probability and Impossibility....92
14.31 Everett, Allen und Roman, Thomas: Time Travel and Warp Drives....93
14.32 Filk, Thomas: "Modelle von Raum und Zeit"....95
14.33 Friedman, Doron: A computer program for simulating time travel and a possible 'solution' for the grandfather paradox....95
14.34 Gabriel, Markus: Warum es die Welt nicht gibt....95
14.35 Gast, Robert: Energie! Die Physik des Warp-Antriebs, in: Sterne und Weltraum, September 2021....95
14.36 Gilliam, Terry (Regisseur): "12 Monkeys" von 1995....96
14.37 Gilliam, Terry (Regisseur): "Time Bandits" (1981)....96
14.38 Gleick, James: Time Travel, A History....96

14.39 Gott, J. Richard: Zeitreisen in Einsteins Universum....97
14.40 Guérin, Philippe Allard and Krumm, Marius and Budroni, Costantino and Brukner, Caslav: Composition rules for quantum processes: a no-go theorem....97
14.41 Halpern, Paul: Löcher im All - Modelle für Reisen durch Zeit und Raum....97
14.42 Hawking, Stephen W.: Eine kurze Geschichte der Zeit....97
14.43 Hawking, Stephen W.: Chronology protection conjecture....97
14.44 Heinlein, Robert A.: Die Tür in den Sommer (Alternativtitel: Tür in die Zukunft) (englischer Originaltitel: The Door into Summer)....98
14.45 Herrmann, Kay: Vor dem Starten ankommen, über Zeitreisen und Warp-Antriebe....98
14.46 Hofstadter, Douglas R.: Gödel Escher Bach, ein Endloses Geflochtenes Band....98
14.47 Hörz, Herbert: Philosophie der Zeit....98
14.48 Hülswitt, Tobias und Brinzanik, Roman: Werden wir ewig leben? Gespräche über die Zukunft vom Mensch und Technologie....99
14.49 Inwagen, Peter van: Changing the Past (in: Oxford Studies in Metaphysics, Vol. 5, Edited by Dean W. Zimmerman)....99
14.50 Jones, Duncan (Regisseur): Moon....99
14.51 Jurgeleit, Roland: Der Zeitbegriff und die Kohärenz des Zeitlichen bei Augustinus....100
14.52 Kaku, Michio: Die Physik des Unmöglichen, Beamer, Phaser, Zeitmaschinen....100
14.53 Kaku, Michio: Im Hyperraum, Eine Reise durch Zeittunnel und Paralleluniversen....100
14.54 Kerouac, Jack: "The Dharma Bums" (deutsch: "Gammler, Zen und Hohe Berge")....100
14.55 Klein, Etienne: Gespräche mit der Sphinx – Die Paradoxien in der Physik....101
14.56 Kozyrev, N. A.: Possibility of experimental Study of Properties of Time....101
14.57 Krasnikov, Serguei: Back-in-Time and Faster-than-Light Travel in General Relativity....102
14.58 Kubrick, Stanley (Regisseur): "2001: Odyssee im Weltraum" (englicher Originaltitel: "2001: A Space Odyssey" (1968)....102
14.59 Lem, Stanislaw (Herausgeber): Ist Gott ein Taoist?....103
14.60 Lem, Stanislaw: Solaris....104
14.61 Lem, Stanislaw: Sterntagebücher (Dzienniki gwiazdowe) (erste Ausgabe 1957, zweite erweiterte Ausgabe 1966)....105
14.62 Lewin, Wassili (Regisseur): Phaeton an Erde (1980)....106
14.63 Lewis, David K. : The Paradoxes of Time Travel (1975)....106
14.64 Li, Li-Xin: Time machines constructed from anti–de Sitter space....106
14.65 Lohmer, Lukas: Vier Aspekte der Zeit(-lichkeit) in Chris Markers La Jetée....106
14.66 Mallett, Ronald: The Time Traveller, A Scientist's personal Mission to make Time Travel a Reality....107
14.67 Marker, Chris (Regisseur): Am Rande des Rollfelds (Französischer Originaltitel: La Jetée)....108
14.68 Mavor, Carol: Black and Blue....110
14.69 Miller, Walter M. Jr.: Lobgesang auf Leibowitz....110
14.70 Montenegro, Kristofer: The time travel of Dark....111
14.71 Monyer, Hannah und Gessmann, Martin: Das geniale Gedächtnis, Wie das Gehirn aus der Vergangenheit die Zukunft macht....111
14.72 Moore, Conrad Wilson: Closed Time-like Curves and Inertial Frame Dragging: How to Time Travel via Spacetime Rotation....111
14.73 Moravec, Hans: Time Travel and Computing....112
14.74 Morris, Michael S. and Thorne, Kip S. and Yurtsever, Ulvi: Wormholes, Time Machines and the Weak Energy Condition....112
14.75 Müller, Andreas: Zeitreisen und Zeitmaschinen....113
14.76 Muller, Richard A.: Now -The Physics of Time....114

14.77 Nahin, Paul J.: Time Machines, Time Travel in Physics, Metaphysics, and Science Fiction....114
14.78 Nahin, Paul J.: Time Machine Tales, The Science Fiction Adventures and Philosophical Puzzles of Time Travel....115
14.79 Nahin, Paul J.: Holy Sci-Fi! Where Science Fistion and Religion Intersect....115
14.80 Nahin, Paul J.: Time Travel, A writer's guide to the real science of plausible time travel....115
14.81 Niffenegger, Audrey: Die Frau des Zeitreisenden....115
14.82 Ori, Amos: A new time-machine model with compact vacuum core....116
14.83 Parker, Barry Ph.D.: Cosmic Time Travel - A Scientific Odyssey....116
14.84 Penrose, Roger: The Road To Reality, A complete Guide to the Laws of the Universe....116
14.85 Penrose, Roger: Der Weg zur Wirklichkeit, Die Teilübersetzung für Seiteneinsteiger....117
14.86 Penrose, Roger: Computerdenken, Die Debatte um Künstliche Intelligenz, Bewußtsein und die Gesetze der Physik....117
14.87 Penrose, Roger: Schatten des Geistes, Wege zu einer neuen Physik des Bewusstseins....117
14.88 Piestrak, Marek (Regisseur): Testflug zum Saturn (auch: Der Test des Piloten Pirx)....118
14.89 Pinzani, Nicola and Gogioso, Stefano and Coecke, Bob: Categorical Semantics for Time Travel....118
14.90 Pohlmann, Marlin B.: Method of Gravity Distortion and Time Displacement....118
14.91 Porter, Bill: Die Berge hüten das Geheimnis - Begegnungen mit chinesischen Eremiten....119
14.92 Prigogine, Ilya und Stengers, Isabelle: Das Paradox der Zeit....119
14.93 Ramis, Harold (Regisseur): Und täglich grüßt das Murmeltier (1993)....120
14.94 Richmond, Alasdair (Herausgeber): Time Travel....120
14.95 Ripota, Peter: Zeitreisen, Fakten & Fiktionen....121
14.96 Robbins, Tom: Pan Aroma (1984, engl. Originaltitel: Jitterbug Perfume)....121
14.97 Robinson, Spider: Die Zeitreisenden in Callahans Saloon. Heyne-Science-fiction & Fantasy #4321....121
14.98 Robinson, Spider: Für Zeitreisende nur gegen bar: Ein weiterer Abend in Callahans Saloon. Heyne-Science-fiction & Fantasy #4322....121
14.99 Rucker, Rudy: Die Wunderwelt der vierten Dimension (englicher Originaltitel: The fourth Dimension)....122
14.100 Rucker, Rudy: Die Ufer der Unendlichkeit (englischer Originaltitel: Infinity and the Mind)....122
14.101 Rucker, Rudy: Schrödingers Katze....123
14.102 Rucker, Rudy: Ein neues Zeitexperiment....123
14.103 Rucker, Rudy: Geometry, Relativity and the fourth Dimension....123
14.104 Rucker, Rudy: Saucer Wisdom....123
14.105 Rucker, Rudy: White Light (Weisses Licht)....123
14.106 Rucker, Rudy: Gödel, Zappa, Rock'n Roll....124
14.107 Rucker, Rudy: The Lifebox, The Seashell and the Soul....124
14.108 Rucker, Rudy: Complete Stories, Volume One....124
14.109 Rucker, Rudy: Complete Stories, Volume Two....124
14.110 P. Schiansky, T. Strömberg, D. Trillo, V. Saggio, B. Dive, M. Navascués, and P. Walther: Demonstration of universal time-reversal for qubit processes....124
14.111 Schommers, Wolfram: Zeit und Realität....125
14.112 Skobelzyn, D.W.: Das Zwillings-Paradoxon....125
14.113 Smeenk, Christopher und Arntzenius, Frank und Maudlin, Tim: Time Travel and Modern Physics....125
14.114 Softley, Iain (Regisseur): K-Pax (2001)....126

14.115 Strugazki, Arkadi und Boris: Picknick am Wegesrand....127
14.116 Susskind, Leonard, Hrabocsky, George: The Theoretical Minimum - What you need to know to start doing Physics....132
14.117 Tarkowskij, Andrej (Regisseur): Solaris (1972)....132
14.118 Tarkowskij, Andrej (Regisseur): Der Spiegel (1975)....133
14.119 Tarkowskij, Andrej (Regisseur): Stalker (1978/1979)....134
14.120 Tarkowskij, Andrej: Die versiegelte Zeit....136
14.121 Thorne, Kip S.: Gekrümmter Raum und verbogene Zeit, Einsteins Vermächtnis....140
14.122 Thorne, Kip: The Science of Interstellar....140
14.123 Tipler, Frank J.: Rotating cylinders and the possibility of global causality violation....141
14.124 Tipler, Frank J.: Singularities and Causality Violation....141
14.125 Tipler, Frank J.: Die Physik der Unsterblichkeit....141
14.126 Tobar, Germain und Costa, Fabio: Reversible dynamics with closed time-like curves and freedom of choice....142
14.127 Tröger, Hannah: Zeitreisen erklären - Herausforderungen für philosophische Modelle von Zeit und Identität....142
14.128 Vonnegut, Kurt: Schlachthof 5 (englischer Originaltitel: Slaughterhouse-Five or The Children's Crusade: A Duty-Dance with Death) (1969)....142
14.129 Wasserman, Ryan: Paradoxes of Time Travel....144
14.130 Wells, H. G.: The Time Machine (1895) (Die Zeitmaschine)....145
14.131 Wenders, Wim: Alice in den Städten....146
14.132 Wenders, Wim: Im Lauf der Zeit....146
14.133 Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Time_travel....146
14.134 Wolf, Fred Alan: Parallele Universen, Die Suche nach anderen Welten....147
14.135 Wolfram, Stephen und Greene, Brian: Coding the Cosmos: Does Reality Emerge From Simple Computations?....147
14.136 Wüthrich, Christian: Zeitreisen und Zeitmaschinen....147
14.137 Wyndham, John: Die Triffids (englischer Originaltitel: The day of the Triffids)....148
14.138 Yermash, Andrei (Regisseur): Mondscheinbogen (1983)....148
14.139 Yuki, Hiroshi: Math Girls 5 - Galois Theory (Englische Übersetzung aus dem Japanischen)....149
14.140 Yuki, Hiroshi: Math Girls 6 - Poincaré Conjecture (Englische Übersetzung aus dem Japanischen)....149
14.141 Zemeckis, Robert (Regisseur): Zurück in die Zukunft (englischer Originaltitel: Back to the Future)....149
14.142 Zimmer, Katharina: Die Suche nach dem Selbst - Fremdheit in Chris Markers "La Jetée", Diplomarbeit an der Universität Wien....150

1 Zeitreisen

https://de.wikipedia.org/wiki/Zeitreise

https://en.wikipedia.org/wiki/Time_travel

Was wollen wir unter Zeitreise im engeren Sinn verstehen, und was nicht?

- **Zeitreise im Sinne von "Wir veranstalten eine Party, alle kleiden sich wie in den 60er Jahren und tun so als ob wir in dieser Zeit wären": Das ist keine Zeitreise im engeren Sinn.**
- **Zeitreise in Büchern oder Filmen, die zeigen wie die Welt früher ausgesehen hat: Das ist keine Zeitreise im engeren Sinn.**
- **Zeitreise im engeren Sinn bedeutet, eine Person zeitlich in die Vergangenheit oder in die Zukunft zu versetzen, oder Informationsübertragung aus der Zukunft in die Gegenwart, oder Informationsübertragung von der Gegenwart in die Vergangenheit.**
- **Durch die Mehrdeutigkeit der Begriffe "Zeitreise" oder "Time Travel" wird die Suche mit Suchmaschinen sehr erschwert.**

Alle ernstzunehmenden physikalischen Konzepte zum Thema Zeitreise basieren auf der Relativitätstheorie.

KI-Zeitreise, "Wir haben mit dem Schöpfer des KI-Zeitreisenden gesprochen":
https://1e9.community/t/wir-haben-mit-dem-schoepfer-des-ki-zeitreisenden-gesprochen/18694

Der aktuelle Stand 2024:

	Rückwärts, in die Vergangenheit	Vorwärts, in die Zukunft
Menschen oder Objekte in der Zeit bewegen	**Es besteht unter Physikern noch kein Konsens darüber, ob die Rückwärts-Zeitreise theoretisch möglich ist. Zumindest gibt es noch keinen physikalischen Beweis, der sie unmöglich machen würde.** **Mehrere Konzepte zur Rückwärts-Zeitreise wurden vorgeschlagen. Alle Konzepte sind technologisch extrem aufwändig und die praktische Realisierung wäre, wenn überhaupt, erst in mehreren Jahrhunderten möglich.** **Rückwärts-Zeitreise erzeugt Paradoxa, die irgendwie erklärt werden müssen.**	**Mit "normaler" zeitlicher Geschwindigkeit (1 s/s): Das ist trivial, einfach nichts tun und abwarten.** **Mit "schnellerer" zeitlicher Geschwindigkeit: Relativitätstheorie, durch Bewegung mit relativistischer Geschwindigkeit, oder durch extrem starke Gravitationsfelder.** **Das ist physikalisch zweifelsfrei möglich, aber technologisch nur für sehr kurze Zeitabstände realisierbar (maximal einige Millisekunden im Laufe eines Jahres).**
Übertragung von Informationen	**Es gilt das Gleiche wie oben.** **Zusätzlich wurde Informationsübertragung mit Tachyonen vorgeschlagen, aber das ist noch sehr spekulativ.**	**Das ist trivial: Schriftliche oder mündliche Überlieferungen aller Art (Buch, Datenträger, in Stein gemeisselt)**
Manipulationen in einer anderen Zeit durchführen	**Es gibt eine Interpretation der Quantentheorie, die rückwirkende Kausalität erlaubt, d.h. die Vergangenheit könnte von der Gegenwart aus beeinflusst werden.**	**Das ist trivial.**
Zeitreise in der Philosophie	**Es wird unterschieden zwischen der "Ludovician" Zeitreise, bei der die Vergangenheit nicht verändert werden kann, und der "Nicht-Ludovician" Zeitreise bei der sich sowohl die Vergangenheit wie auch die Zukunft verändern kann.**	

2 Vorwärts-Zeitreise in die Zukunft

Eine Zeitreise in die Zukunft kann realisiert werden durch:

- **Sehr hohe (relativistische) Geschwindigkeit:**
  - **Joe Hafele und Richard Keating haben 1971 Atomuhren in Flugzeugen um die Welt fliegen lassen und gemessen, dass die Zeit im Flugzeug 59ns langsamer ablief.**
  - **Man gewinnt einige Millisekunden wenn man 6 Monate auf der ISS bleibt.**
  - **Eine Zeitreise über größere Zeiträume in die Zukunft ist technologisch nicht möglich, weil der Energiebedarf extrem groß wäre: Wenn man ein Raumschiff mit 10t Masse auf 99.9% der Lichtgeschwindigkeit beschleunigen wollte, bräuchte man 10^{19} Joule, das entspricht dem Energieverbrauch der gesamten Menschheit für mehrere Monate.**

- **Extrem starkes Gravitationsfeld:**
  - **Zum Beispiel in der Nähe von schwarzen Löchern (z.B. im Film "Interstellar").**
  - **Bei einem Gebäude mit 22.5m Höhendifferenz ergibt sich 0.000000000000257% Zeitdifferenz zwischen Keller und Dach.**

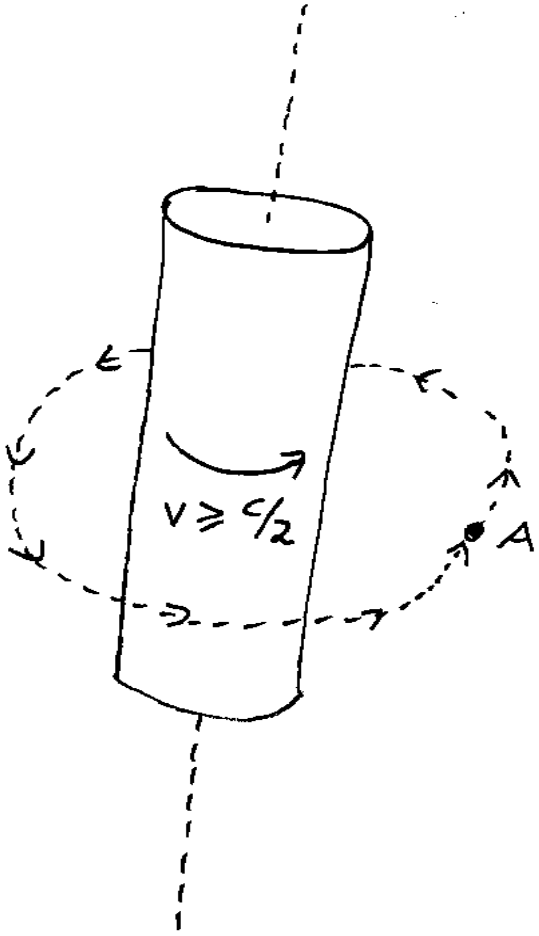
- **Wurmlöcher:**
  - **Wurmlöcher sind zwar theoretisch denkbar, aber bislang noch rein spekulativ.**
    Wir wissen nicht ob es im Universum Wurmlöcher gibt.

3 Rückwärts-Zeitreise in die Vergangenheit

3.1 Tipler-Zylinder (Frank Tipler, 1974)

Frank Tipler hat 1974 die erste Idee für eine Zeitmaschine veröffentlicht, mit der die Rückwärts-Zeitreise möglich sein soll.
Die Idee basiert auf Vorarbeiten von Willem Jacob van Stockum (1936), der aber die Möglichkeit von Rückwärts-Zeitreise noch nicht erkannte.

Willem Jacob van Stockum: https://de.wikipedia.org/wiki/Willem_Jacob_van_Stockum



Der Tipler-Zylinder besteht aus einem unendlich langen Zylinder aus ultradichter Materie (wie in einem Neutronenstern, Dichte ca. 10^{11} kg/cm^3), der entlang seiner Längsachse rotiert, und zwar so schnell dass an seiner Oberfläche mindestens die halbe Lichtgeschwindigkeit erreicht wird.

In der unmittelbaren Umgebung entstehen dadurch geschlossene zeitartige Kurven, d.h. wenn man sich entlang einer solchen Kurve bewegt, kann man am Startpunkt ankommen bevor man losgeflogen ist.

Kritik am Tipler-Zylinder:

- **Die Herstellung eines solchen Zylinders erfordert es, ganze Neutronensterne über weite Strecken zu transportieren, zu einem Zylinder zusammen zu fügen, und dann auf die notwendige Rotationsgeschwindigkeit zu bringen.**
- **Das ist eine anspruchsvolle Aufgabe für technologisch weit fortgeschrittene Zivilisationen.**
- **Frank Tipler hat einen unendlich langen Zylinder verwendet weil sich das einfacher berechnen lässt, und er hat vermutet dass sich ein hinreichend langer Zylinder ähnlich verhalten würde. Das konnte er aber nicht beweisen.**
- **Kritik an der Idee wurde von Stephen Hawking geäussert, der argumentierte dass es unmöglich sei eine Zeitmaschine in einem abgeschlossenen Gebiet zu bauen, ohne dabei negative Energie zu verwenden.**

- **Allerdings ist dieses Argument auf den unendlich langen Zylinder nicht anwendbar, weil das kein abgeschlossenes Gebiet ist.**
- **Aber es ist klar dass keine noch so fortschrittliche Zivilisation jemals einen <u>unendlich</u> langen Tipler-Zylinder bauen kann. Das Universum ist nicht unendlich groß.**

Frank Tipler hat später noch weitere Bücher geschrieben, die von der Fachwelt aber nicht ernst genommen werden. Einige Zitate aus Rezensionen:

- **„Meisterstück der Pseudowissenschaft“ (George F. R. Ellis in einem Review im Journal *Nature*)**
- **„My first reaction on reading the ideas behind this book in preprint form, was that Frank Tipler had gone mad“ (Chris Clarke in einem Review im Fachjournal *Physics Today*)**

Wichtig: Frank Tipler bitte nicht verwechseln mit dem Physikbuch-Autor Paul A. Tipler !

3.2 Wurmlöcher (Kip Thorne, 1988)

Eine detaillierte "Bauanleitung" findet sich in Paul Davies: "How to Build a Time Machine" ab S. 69

Siehe auch:

Moravec, Hans: Time Travel and Computing http://reprints.gravitywaves.com/TimeTravel/Moorevec-1991_TimeTravelAndComputing.pdf

Siehe auch:

Morris, Michael S. and Thorne, Kip S. and Yurtsever, Ulvi: Wormholes, Time Machines and the Weak Energy Condition

http://reprints.gravitywaves.com/TimeTravel/Morris-1988-Thorne_WormholesTimemachinesAndTheWeakEnergyCondition_p1446_1.pdf

- **Ein Wurmloch ist eine "Abkürzung" zwischen zwei Punkten in der Raumzeit. Es könnte auch eine Brücke zwischen zwei unterschiedliche Zeiten sein.**
- **Wurmlöcher sind noch rein spekulativ. Wir wissen nicht ob es welche gibt.**
- **Wurmlöcher sind wahrscheinlich instabil, d.h. sie könnten zerfallen bevor man Gegegenheit hat sie zu passieren.**
- **Für die Stabilisierung eines Wurmlochs bräuchte man negative Energie.**
- **Zitat von Matt Visser:**
  "Für die Stabilisierung eines Wurmlochs mit 1m Durchmesser braucht man soviel negative Energie, wie es der Masse des Jupiter entspricht. Die Erzeugung dieser negativen Energie mit einer Million Terawatt-Lasern würde länger dauern als das Alter des Universums."
- **Es scheint leider nicht so einfach zu sein, ein Wurmloch herzustellen.**
- **Kip Thorne hat in groben Zügen eine konkrete Bauanleitung für ein Wurmloch skizziert.**

Simulation eines Wurmlochs mit einem Quantencomputer (kostenpflichtig): https://www.nature.com/articles/s41586-022-05424-3

3.3 Kosmische Strings (Richard Gott, 1991)

Es gibt bislang erst einen Hinweis darauf, dass kosmische Strings möglicherweise existieren. Hier wird darüber berichtet:

Safonova, Margarita und Bulygin, Igor und Sazhina, Olga und Sazhin, Mikhail und Hasan, Priya und Sutaria, Firoza: Deep Photometry of Suspected Gravitational Lensing Events: Potential Detection of a Cosmic String https://arxiv.org/pdf/2309.11831.pdf

Richard Gott glaubt, dass Zeitreisen theoretisch möglich sind, allerdings nicht in die eigene Vergangenheit.
Ein kosmischer String ist ein hypothetischer, topologischer Defekt im Raum.

Aus den Theorien über die Entwicklung des Universums kann man zumindest die Möglichkeit der Existenz von kosmischen Strings folgern.

Ein kosmischer String wäre wie ein extrem dünner, langer, extrem schwerer Faden geformt.
Der Durchmesser des kosmischen Strings wäre wesentlich kleiner als ein Atom, während seine Länge kosmologische Maßstäbe annehmen kann.
Ein 6m langer kosmischer String hatte etwa die Masse der Erde.

Hat nichts mit der "String-Theorie" zu tun. Das ist was anderes.

Ein kosmischer String hat die verblüffende Eigenschaft, dass ein Pfad um ihn herum kürzer als 360° ist.

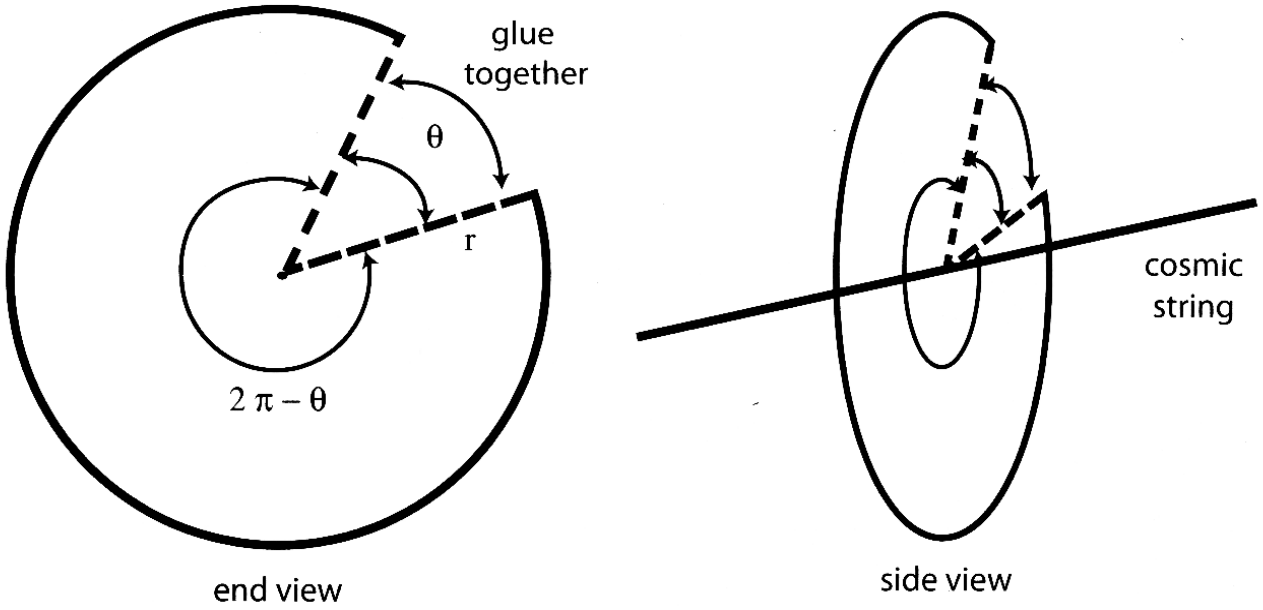


FIG. 13.2. Space in the vicinity of a cosmic string.

Für eine Zeitmaschine braucht man zwei kosmische Strings, die sich mit fast Lichtgeschwindigkeit dicht aneinander vorbei bewegen.

Wenn sich ein Raumschiff am Punkt A startet und mit hoher Geschwindigkeit um die beiden Strings herum fliegt, kann es zum gleichen Zeitpunkt wieder am Startpunkt ankommen.

Das heisst es hat sich auf einer geschlossenen zeitartigen Kurve bewegt.

Kritik an der kosmischen String Zeitmaschine:

- **Wir wissen nicht ob es kosmische Strings gibt, und wie man sie nachweisen könnte.**
- **Kosmische Strings könnten möglicherweise sehr selten sein.**
- **Für diese Zeitmaschine brauchen wir aber zwei kosmische Strings, die sich im richtigen Abstand und mit der richtigen Geschwindigkeit aneinander vorbei bewegen.**
- **Gleichzeitig muss sich ein Raumschiff an der richtigen Stelle befinden und der richtigen Kurve folgen.**
- **Es ist sehr unwahrscheinlich, dass alle Voraussetzungen gleichzeitig eintreffen.**

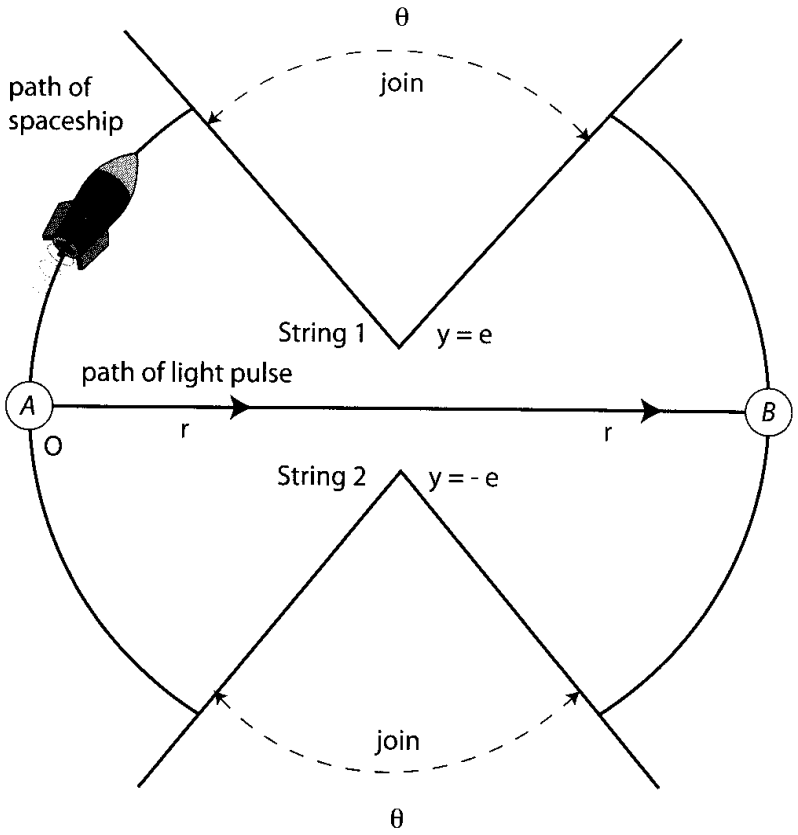


FIG. 13.3. Gott's cosmic string time machine. The two strings are perpendicular to the page. String 1 moves to the left, while String 2 moves to the right. By starting at A and moving first around String 1, and then around String 2, along the path shown, a space traveler can return to the same point in space and time.

3.4 Laser-Zeitmaschine (Ronald Mallett, 2000)

Ronald Mallett hat als Kind sehr früh seinen Vater verloren und wenig später "Die Zeitmaschine" von H. G. Wells gelesen. Sein Traum war, irgendwie seinen Vater noch einmal sehen zu können.
Ihm wurde klar, dass eine Zeitmaschine, wenn überhaupt, dann nur auf der Grundlage von Einsteins Relativitätstheorie funktionieren kann. Das führte dazu, dass er Professor für Physik wurde.

Im Jahr 2000 hat er seine eigene Idee für eine Rückwärts-Zeitmaschine vorgestellt, die man sich als eine Variante des Tipler-Zylinders vorstellen kann. Der Unterschied besteht darin, dass hier keine ultradichte Materie rotiert, sondern dass Laserlicht mit Spiegeln auf eine Kreisbahn gelenkt wird.

Das Experiment wurde bislang (Stand 2021) noch nicht durchgeführt, wegen Finanzierungsproblemen und weil Ronald Mallett inzwischen im Ruhestand ist.

Laserlicht mit hoher Leistung wird in einen Ring aus Spiegeln geleitet, der so klein wie möglich sein muss. Dadurch soll weiter außen eine geschlossene zeitartige Kurve entstehen.

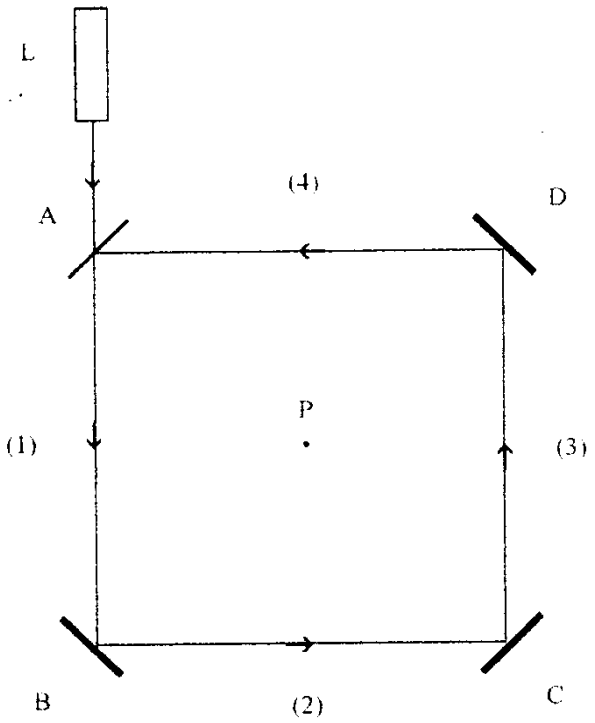
Kritik an der Laser-Zeitmaschine wurde u.a. von dem Physiker Allen Everett geäussert:

Er hat gezeigt, dass das Grundprinzip zwar vermutlich korrekt ist, dass aber die Schwierigkeiten bei der praktischen Dimensionierung liegen.

Wenn man 1 Megawatt Laserleistung in einen Ring einspeist der nur einen Atomdurchmesser hat, dann wäre der Radius der geschlossenen zeitartigen Kurve immer noch wesentlich größer als der Radius des gesamten Universums.

Das Verhältnis R / R0 ist größer als 10^(10^46).
R = Radius der geschlossenen zeitartigen Kurve
R0 = Radius des Laserstrahls

Damit wäre die Idee leider praktisch nutzlos.



A sketch of the ring laser geometry

3.5 Kerr-Singularität oder rotierendes schwarzes Loch (Marlin B. Pohlmann, 2006)

Patentschrift: https://patents.google.com/patent/US20060073976A1/en

als PDF: https://patentimages.storage.googleapis.com/e2/44/85/2ecd169bd13b84/US20060073976A1.pdf

3.6 Kritik an der Rückwärts-Zeitreise

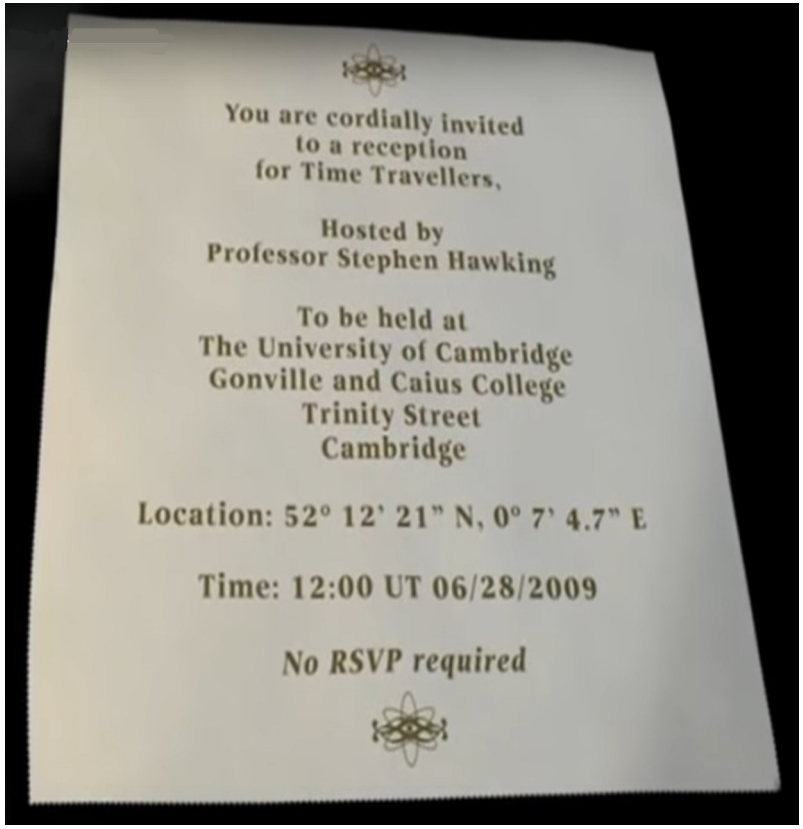
Stephen Hawking hat sich kritisch zur Rückwärts-Zeitreise geäußert. Er hat 1992 die Zeitschutzvermutung (Chronology Protection Conjecture) veröffentlicht. Das ist bis heute eine unbewiesene Vermutung.
Sie besagt, dass eine Quantengravitationstheorie (die bislang noch nicht gefunden wurde) das Auftreten von geschlossenen zeitartigen Kurven verbietet.

Eine "geschlossene zeitartige Kurve" ist gleichbedeutend mit "Zeitreise".

Um zu zeigen, dass es keine Zeitreisenden aus der Zukunft gibt, hat Stephen Hawking 2009 zu einer Party für Zeitreisende eingeladen. Die Einladung zu der Party mit genauer Orts- und Zeitangabe hat er allerdings erst <u>nach</u> der Party veröffentlicht. Angeblich ist kein Zeitreisender zu der Party erschienen.

"RSVP" ist eine international übliche Abkürzung für "*répondez s'il vous plaît"* (*bitte antworten Sie*)

"No RSVP required" bedeutet also
"Es ist keine vorherige Anmeldung erforderlich"



Einladung

an Zeitreisende aus der Zukunft

zum Vortrag von Michael Koch "Zeitreisen, Teil 2"

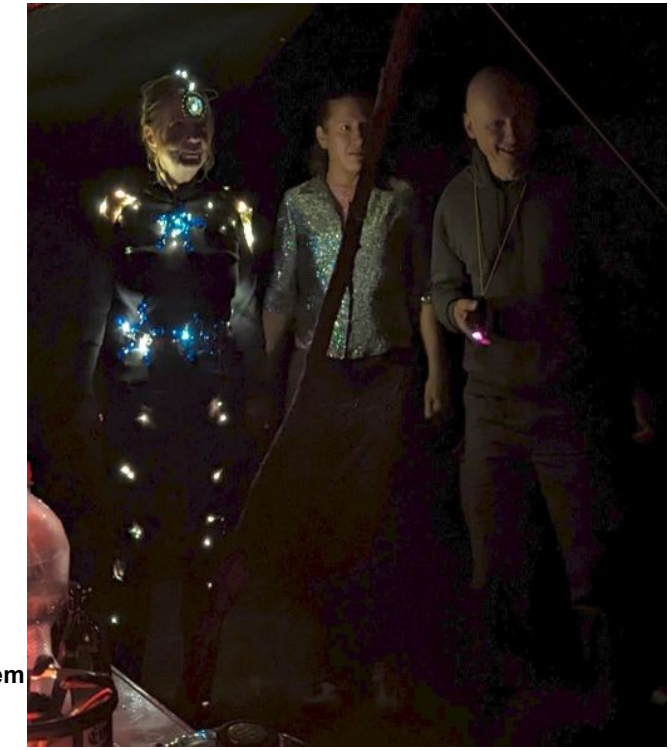
Samstag 16. September 2023, 18:00 GMT (Weltzeit)
20:00 CEST (Mitteleuropäische Sommerzeit)

Sternwarte Sankt Andreasberg e.V.
Clausthaler Str. 11, Haus F
37444 Sankt Andreasberg, Deutschland

Geographische Koordinaten: 51°43'55" N, 10°31'33" E

Im Vortragsraum werden Plätze für euch reserviert sein.
Für kostenlose Speisen und Getränke ist gesorgt!

Ich habe das gleiche Experiment 16. 9. 2023 an der Sternwarte Sankt Andreasberg wiederholt, und es sind tatsächlich zwei Zeitreisende erschienen.



Ideen von Janina:

Ich komme aus dem Jahr 3300. Durch mein Bewusstsein erhielt ich die Einladung zur einer Zeitreise. Ich schloss die Augen, und bewegte mich mit einer unbeschreiblichen Geschwindigkeit rückwärts. Als ich die Augen aufschlug war ich hier bei euch im Jahr 2023. Mein Bewusstsein hat mich in Sekundenschnelle materialisiert, damit ich für euch sichtbar bin.

Das Leben, wie ihr im 2023 lebt ist wunderschön, bewahrt euch dieses Leben und verlässt euch nicht all zu sehr auf die künstliche Intelligenz KI.

Ich würde lieber für immer bei euch bleiben aber ich muss wieder in mein Leben im Jahr 3300 vorwärtsrasen.

Wir leben mit der künstlichen Intelligenz fest verbunden. Unsere Kleider sind mit unserem Körper festgebunden und geben uns Informationen über unsere Gesundheit. Wir werden 24 Stunden von ihnen bewacht und mit Nahrungspillen versorgt. Sie werden mit Hilfe der Drohne aus den Nahrungszentralen geliefert und in die Kleidung intergriert um unserem Körper damit zu ernähren.

Es gibt keine Schulen oder Universitäten, da jeder in seiner Lebenskapsel auf seine Bedürfnisse sowie Interessen wie auch angeborene Talente mit wichtigem Lehrplan und Informationen von der "KI" gelehrt wird. Das lehrnprogram wird mit dem 6 Geburtsjahr von KI bei jedem Kind individuell erkannt und angepasst.

Wir Menschen sind ein Teil der KI und können nicht mehr oder sind nicht mehr fähig selbst zu entscheiden. Die KI hat die Macht über die Menschheit übernommen. Wir fühlen uns ohne KI hilflos und verloren.

Wir haben vergessen, dass wir vor 1000 Jahren noch selbstständig gelebt und uns selbst versorgt haben.

Die Ärzte, Rechtsanwälte, Finanzinstitute sind nicht mehr vorhanden, da die KI an unsere Kleidung, das in dem Moment, wo wir es brauchen sofort für uns die Sachen erledigen.

Die Diagnose wird jeden Tag neu gestellt und entsprechend mit Medikamenten, die durch KI sofort geliefert und uns durch die Kleidung behandelt.

Alle Rechtsstreitigkeiten werden sofort über KI ermittelt und an den anderen Menschen elektronisch geleitet und von der Kleidung des anderen aufgenommen und zu Kenntnis genommen. Geld existirt nicht, da wir komplett durch KI versorgt werden. KI hat keine Gefühle und auch keinen Gier, daher Geld hat an Wert verloren. Es bedeutet keinem was.....

Durch die komplette Kontrolle der KI haben wir wenig soziale Kontakte, wir leben um zu Leben. Wir sind auf der Suche nach uns selbst.

Wir Leben, wissen aber nicht wofür.....

Für euch im Jahr 2023 ist noch nicht zu spät. Sei kreativ. Erkennt eure Talente in euch. Fühlt, was euch gut tut. Geht viel in die Natur, den sie gibt euch Kraft und die Ideen für ein glückliches Leben. Zeigt eure Gefühle, den das menschliche Herz ist der Lebensnavi für jeden von euch.....

Ich bin gekommen um euch zu warnen.....

3.7 Fazit zur Rückwärts-Zeitreise

- **Ob die Rückwärts-Zeitreise theoretisch möglich ist, wurde bislang weder bewiesen noch widerlegt. Die Frage ist noch offen.**
- **Alle bislang vorgeschlagenen Konzepte wären, wenn überhaupt, nur von einer technologisch weit fortgeschrittenen Zivilisation realisierbar.**

4 Informationsübertragung in die Vergangenheit

4.1 Praktische Anwendung: Übertragung eines Lotto-Ergebnisses in die Vergangenheit

Wieviele Bits braucht man, um ein Lotto-Ergebnis 6 aus 49 zu übertragen?

Der einfachste Ansatz:
Um eine Zahl im Intervall [1..49] zu codieren braucht mal 6 Bit, also braucht man insgesamt 6 * 6 = 36 Bits.

Ein besserer Ansatz:
Wir können annehmen, dass die 6 Zahlen bereits der Größe nach sortiert sind. Die erste Zahl muss im Intervall [1..44] liegen, und die folgenden Zahlen werden nicht direkt codiert, sondern als Differenz zur vorausgehenden Zahl. Die Differenz muss ebenfalls im Intervall [1..44] liegen. Also gibt es 44^6 Möglichkeiten und dafür braucht man 33 Bits.

Ein noch besserer Ansatz:

Für ein Lottoergebnis 6 aus 49 gibt es 49*48*47*46*45*44 / (1*2*3*4*5*6) = 10068347520 / 720 = 13983816 Möglichkeiten.

Quelle: https://www.lottozahlenonline.de/gewinnwahrscheinlichkeiten-beim-lotto-6-aus-49.php

Dafür braucht man log(13983816) / log(2) = 23.73, aufgerundet 24 Bits. Die Schwierigkeit besteht darin, zunächst (beim Sender) jeder möglichen Zahlenkombination eine Codenummer zuzuordnen, und dann (beim Empfänger) aus der Codenummer wieder die 6 Zahlen zu extrahieren. Beispiel für eine Durchnummerierung:

```
6 Lottozahlen:     Codenummer:

 1  2  3  4  5  6            0
 1  2  3  4  5  7            1
 1  2  3  4  5  8            2
...
 1  2  3  4  5 49           43
 1  2  3  4  6  7           44
 1  2  3  4  6  8           45
...
 1  2  3  4 46 48          985
 1  2  3  4 46 49          986
 1  2  3  4 47 48          987
 1  2  3  4 47 49          988
 1  2  3  4 48 49          989
 1  2  3  5  6  7          990
...
43 44 45 46 47 48     13983809
43 44 45 46 47 49     13983810
43 44 45 46 48 49     13983811
43 44 45 47 48 49     13983812
43 44 46 47 48 49     13983813
43 45 46 47 48 49     13983814
44 45 46 47 48 49     13983815
```

Mit der zusätzlichen Superzahl (0 bis 9) bräuchte man log(10 * 13983816) / log(2) = 27.06, aufgerundet 28 Bits.

C# Beispielprogramm für die Berechnung der Codenummer aus den 6 Zahlen, und Ermittlung der 6 Zahlen aus der Codenummer:

```
using System;
using System.Windows.Forms;

namespace Lotto
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            int code = 0;
            int[] z = {15, 22, 31, 37, 44, 48};

            // Berechne die Codenummer aus der geordneten Folge von 6 Zahlen im Intervall [1..49]
            int n = 0;
            for (int n1 = 1; n1 <= 44; n1++)
                for (int n2 = n1 + 1; n2 <= 45; n2++)
                    for (int n3 = n2 + 1; n3 <= 46; n3++)
                        for (int n4 = n3 + 1; n4 <= 47; n4++)
                            for (int n5 = n4 + 1; n5 <= 48; n5++)
                                for (int n6 = n5 + 1; n6 <= 49; n6++)
                                {
                                    if ((n1 == z[0]) && (n2 == z[1]) && (n3 == z[2]) && (n4 == z[3]) && (n5 == z[4]) && (n6 == z[5]))
                                        code = n;
                                    n++;
                                }

            richTextBox1.AppendText("Code = " + code.ToString() + " = " + code.ToString("X6") + "\n");

            // Berechne die 6 Zahlen aus der Codenummer
            n = 0;
            for (int n1 = 1; n1 <= 44; n1++)
                for (int n2 = n1 + 1; n2 <= 45; n2++)
                    for (int n3 = n2 + 1; n3 <= 46; n3++)
                        for (int n4 = n3 + 1; n4 <= 47; n4++)
                            for (int n5 = n4 + 1; n5 <= 48; n5++)
                                for (int n6 = n5 + 1; n6 <= 49; n6++)
                                {
                                    if (n == code)
                                    {
                                        richTextBox1.AppendText("Zahlen: " + n1.ToString() + " " + n2.ToString() + " " + n3.ToString());
                                        richTextBox1.AppendText(" " + n4.ToString() + " " + n5.ToString() + " " + n6.ToString() + "\n");
                                    }
                                    n++;
                                }
        }
    }
}
```

4.2 Informationsübertragung mit Tachyonen in die Vergangenheit

Tachyonen sind hypothetische Teilchen, die sich schneller als Licht bewegen. Sie sind hochgradig spekulativ. Es gibt noch keine Hinweise darauf dass es Tachyonen gibt, und falls es welche geben sollte wissen wir nicht ob und wie sie mit gewöhnlicher Materie interagieren würden.

Die Idee wurde in dem SF-Roman "Zeitschaft" von Gregory Benford verwendet.

5 Paradoxa und mögliche Auswege

Menschen machen sich Gedanken darüber, dass eine kleine Veränderung in der Vergangenheit eine große Veränderung in der Gegenwart bewirken könnte. Weniger verbreitet ist der Gedanke, dass bereits eine kleine Veränderung in der Gegenwart eine große Veränderung in der Zukunft bewirken kann.

Parallel-Welten Theorie (David Deutsch)

Freier Wille und Determinismus

Siehe auch: https://de.wikipedia.org/wiki/Freier_Wille https://de.wikipedia.org/wiki/Determinismus

Siehe auch: Kompatibilismus und Inkompatibilismus https://de.wikipedia.org/wiki/Kompatibilismus_und_Inkompatibilismus

Mal angenommen, eine Person trifft zu einem bestimmten Zeitpunkt t=0 eine von zwei möglichen Entscheidungen: A oder B, Licht an oder Licht aus. Die Person ist davon überzeugt, einen freien Willen zu haben. Sie meint also, dass sie frei zwischen A und B wählen kann.

Man kann aber nicht beweisen ob dieser freie Wille tatsächlich existiert. Denn egal ob sich die Person für A oder für B entscheidet: Nur eine der beiden Möglichkeiten A oder B wird gewählt werden, und die andere nicht.

Man kann also auch behaupten, dass schon vorher feststand, für welche der beiden Möglichkeiten sich die Person entscheiden wird.

Man muss unterscheiden zwischen Determinismus und Vorhersagbarkeit.

Determinismus bedeutet, dass die zukünftige Entscheidung schon vorher feststeht dass der freie Wille nur eine Illusion ist.

"Vorhersagbarkeit" bedeutet, dass die Entscheidung A oder B theoretisch vorhergesagt werden könnte, wenn alle Einflussgrößen hinreichend genau bekannt wären. Aber daran scheitert es, denn es sind nicht alle Einflussgrößen hinreichend genau bestimmbar (man müsste jedes Atom einzeln betrachten).

Siehe auch: Chen, Eddy Keming: Ist alles im Universum vorherbestimmt – wegen der Quantenmechanik?

Igor Nowikow: Nowikow-Selbstübereinstimmungsprinzip (Self-consistency principle)

https://de.wikipedia.org/wiki/Nowikow-Selbst%C3%BCbereinstimmungsprinzip

https://en.wikipedia.org/wiki/Novikov_self-consistency_principle

6 Neurologie

Interessante Sendung über gedehnte Zeitwahrnehmung in Extremsituationen:

https://www.deutschlandfunk.de/gedehnte-wirklichkeit-einmal-in-zeitlupe-leben-hacking-reality-100.html

Experimente von David Eagleman, gedehnte Wirklichkeit, Flimmerverschmelzungsfrequenz
https://de.wikipedia.org/wiki/Flimmerverschmelzungsfrequenz

6.1 Zeitreise ohne Maschinen, als ein Vorgang der im Gehirn stattfindet

-- Dazu sind keine wissenschaftlichen Ansätze bekannt, aber die Idee wurde mehrfach in der Science Fiction verwendet.

-- Siehe Marker, Chris: La Jetée

-- Siehe Vonnegut, Kurt: Schlachthof 5

7 Software

http://einsteintoolkit.org/

8 Relativitätstheorie

Analoge Modelle der Gravitation: https://en.wikipedia.org/wiki/Analog_models_of_gravity

9 Zeitreise im Film

- **Die Zeitmaschine (1960)**
- **La Jetée (Am Rande des Rollfelds), Kurzfilm von Chris Marker 1962, sehr sehr gut!**
- **12 Monkeys, Terry Gilliam 1995**
- **Schlachthof 5**
- **The End of Eternity (Das Ende der Ewigkeit)**
- **Mein kurzes Beispiel für DaVinci Resolve, Überblendung vom alten schwarz-weiss Stummfilm zum Farbfilm mit Ton: https://www.facebook.com/100002490928195/videos/3848830295209963**
- **Zum Thema "Zeitablauf im Film" siehe Tarkowskij, Andrej: Die versiegelte Zeit**

Es gibt natürlich noch viel mehr Filme zum Thema Zeitreise, aber ich muss mir nicht jeden Blödsinn anschauen.

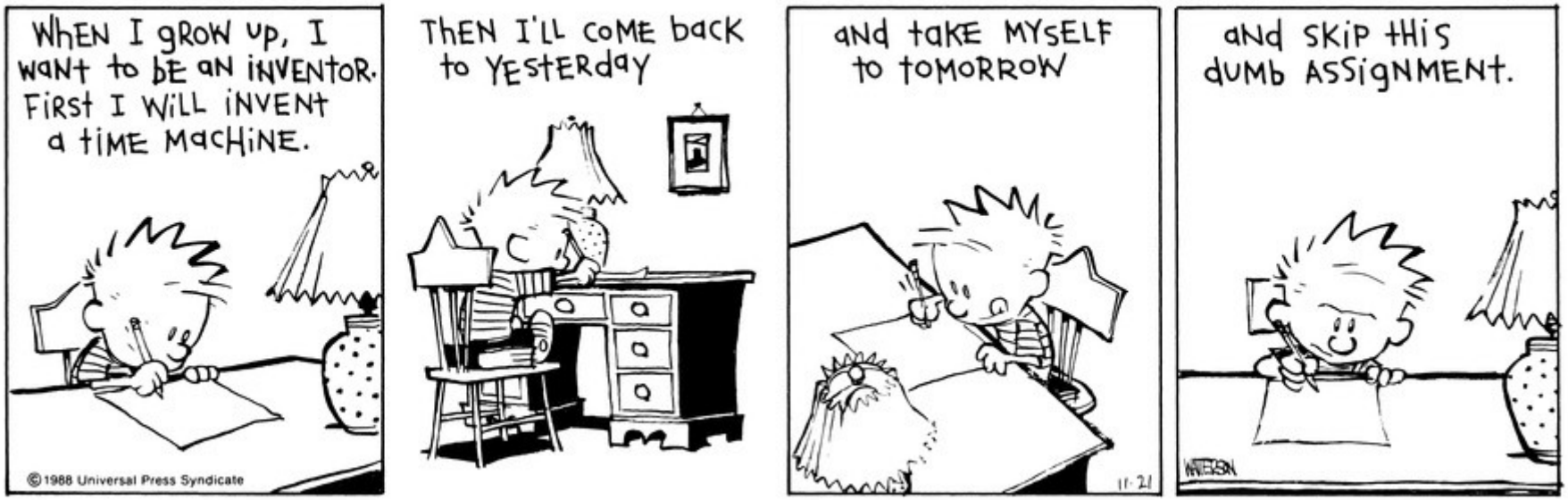
Liste der 150 besten SF Filme:

https://www.rollingstone.de/die-150-besten-science-fiction-filme-aller-zeiten-2683949/

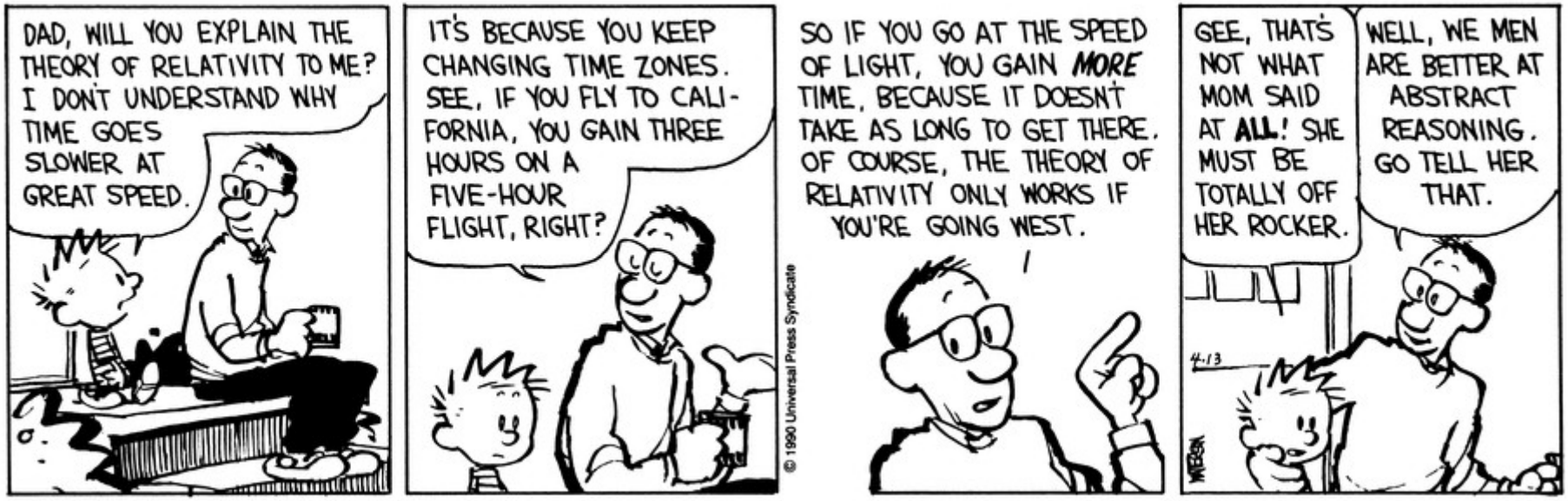
10 Zeitreise in Comics

10.1 Calvin & Hobbes von Bill Watterson

21. November 1988: https://www.gocomics.com/calvinandhobbes/1988/11/21



Nein, das hat Calvin's Vater hier leider nicht ganz richtig erklärt.



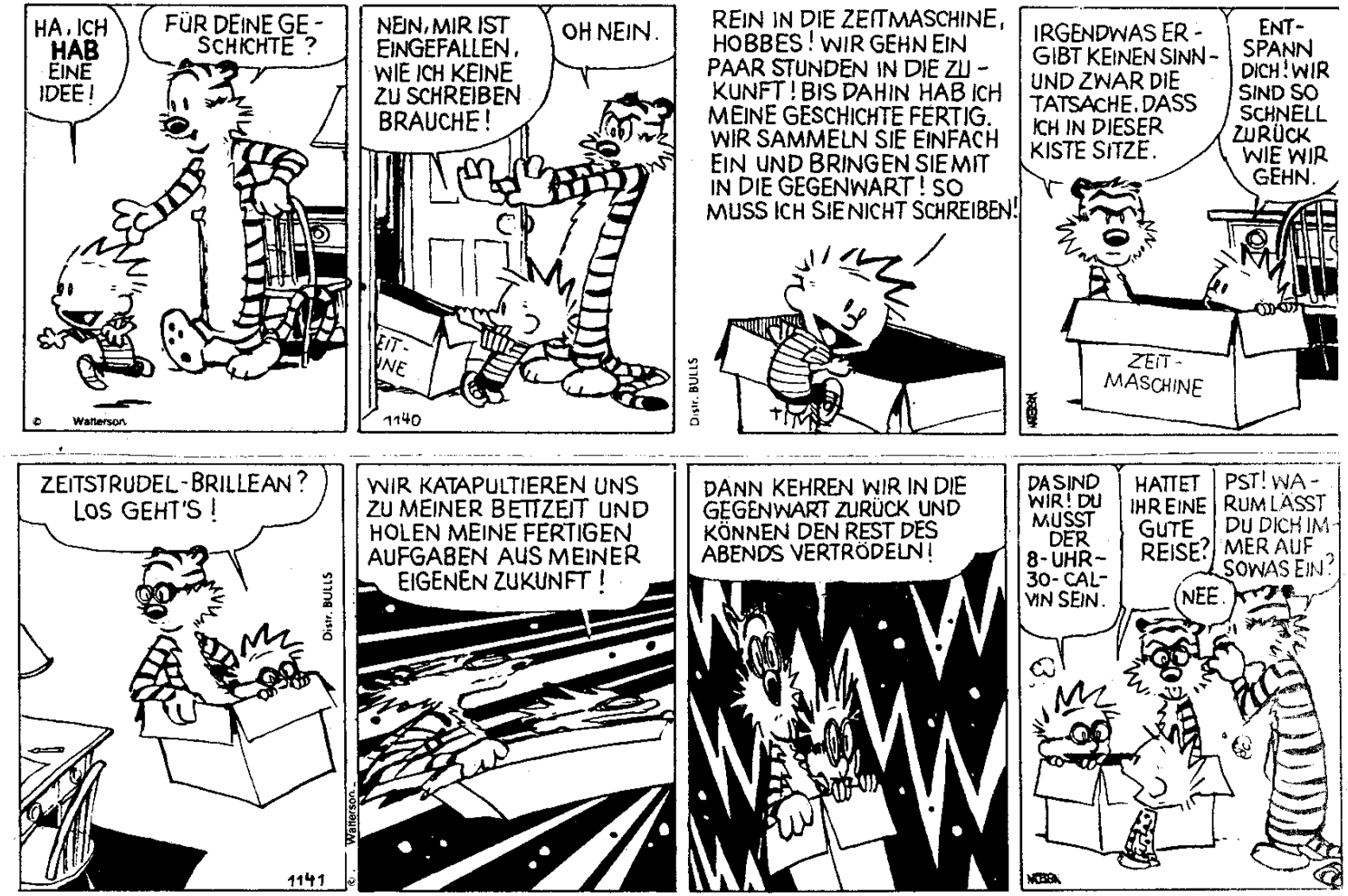
Eine lange Zeitreise-Geschichte wurde über 18 Tage verteilt in Zeitungen veröffentlicht, vom 20. Mai bis zum 6. Juni 1992:
https://web.mit.edu/manoli/mood/www/calvin-full.html (englisch)
Die deutsche Version ist im Internet nicht auffindbar, liegt mir aber in Papierform vor.

Die Geschichte scheint von Stanislaw Lem's "Sterntagebücher" inspiriert worden zu sein.

Calvin muss für die Schule einen Aufsatz schreiben. Er reist ein paar Stunden in die Zukunft, um den fertig geschriebenen Aufsatz dort abzuholen.

Er übersieht dabei, dass der zukünftige Calvin ebenfalls zu faul war den Aufsatz zu schreiben.

So gerät er mit seinem Doppelgänger in Streit, anstatt das Problem zu lösen.



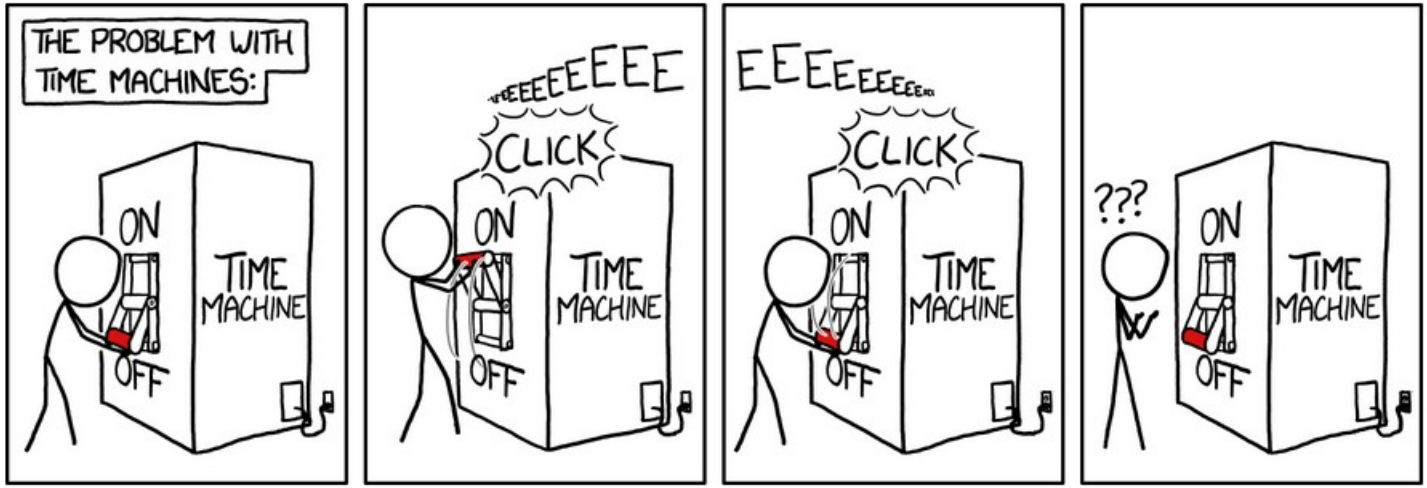
©1989 Universal Press Syndicate

10.2 XKCD

https://xkcd.com/716/

https://xkcd.com/1063/

https://xkcd.com/1203/



Cueball activates a time machine to go back into the past. The time machine rewinds time, but in the process rewinds the event where the time machine itself was turned on, turning the time machine off in the process. He is now a few seconds in the past, prior to having activated the time machine, but he is baffled that he does not seem to have accomplished anything and turned off the time machine unintentionally. It would seem that the time machine is the world's most technologically-advanced "useless machine" (a device whose only purpose is to switch itself off when it is switched on).

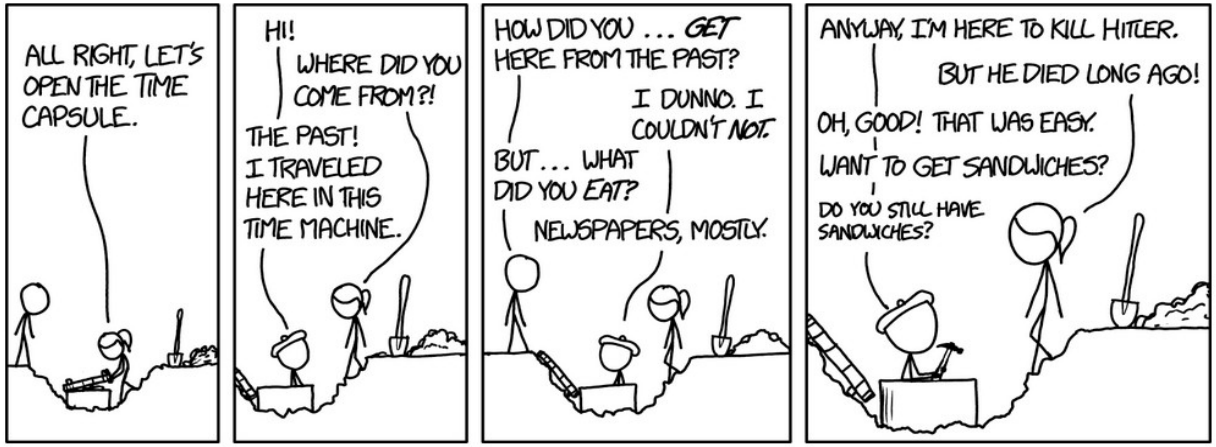
The title text mimics a countdown to an event. "T minus 10," for example, means 10 seconds until the event. When the event is the activation of a time machine traveling back in time, after 10 seconds it will once again be "T minus 10," and a second later it will be "T minus 11," counting up rather than down. This casts doubt on the value of the countdown because, from the perspective of the time traveler, the event has already taken place.

Cueball is only able to travel back in time a few seconds because in this comic time is seen as continuous and linear from Cueball's point of view, so he can only travel back in time to the moment he activated the machine (the first series of "E"s is the machine warming up and the second series of "E"s is that in reverse) the logic behind this is that because time appears to be continuous, Cueball's input was required for the machine to work. Since it does not appear to be a traveling vessel, it is also possible that Cueball could trap himself in the past by traveling to a time before the machine was created, and it would remain in the present.

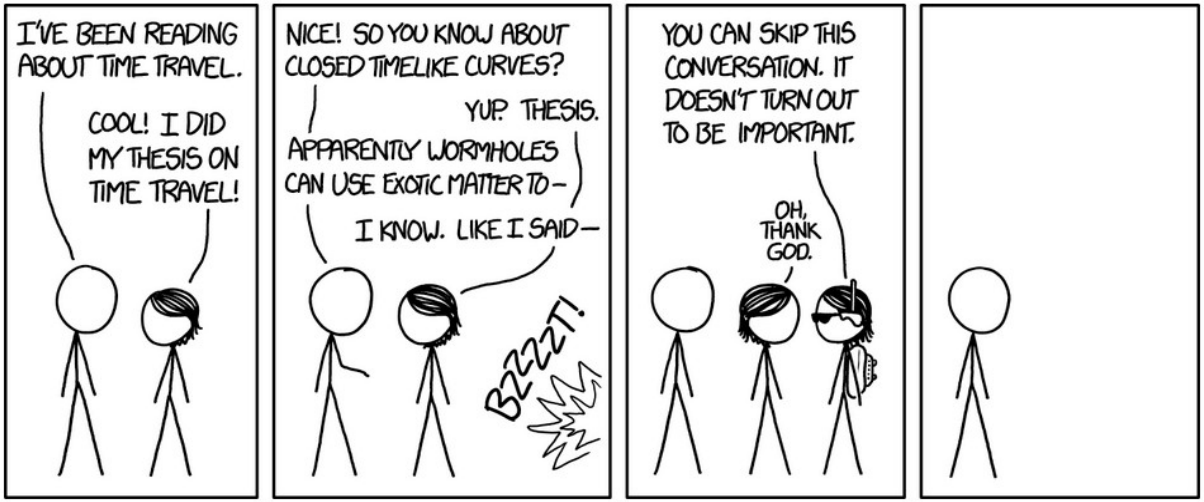
It is very fortunate that Cueball retains knowledge of the future/events of the time traveling during the process; if he didn't, then the universe would become trapped in a time loop, with Cueball flipping the machine on, which then reverts time back to before it was turned on, leading Cueball to (believing that he has not yet turned on the machine) immediately reactivate it, dooming the universe to repeat the same few seconds indefinitely.

Source: https://www.explainxkcd.com/wiki/index.php/1203:_Time_Machines

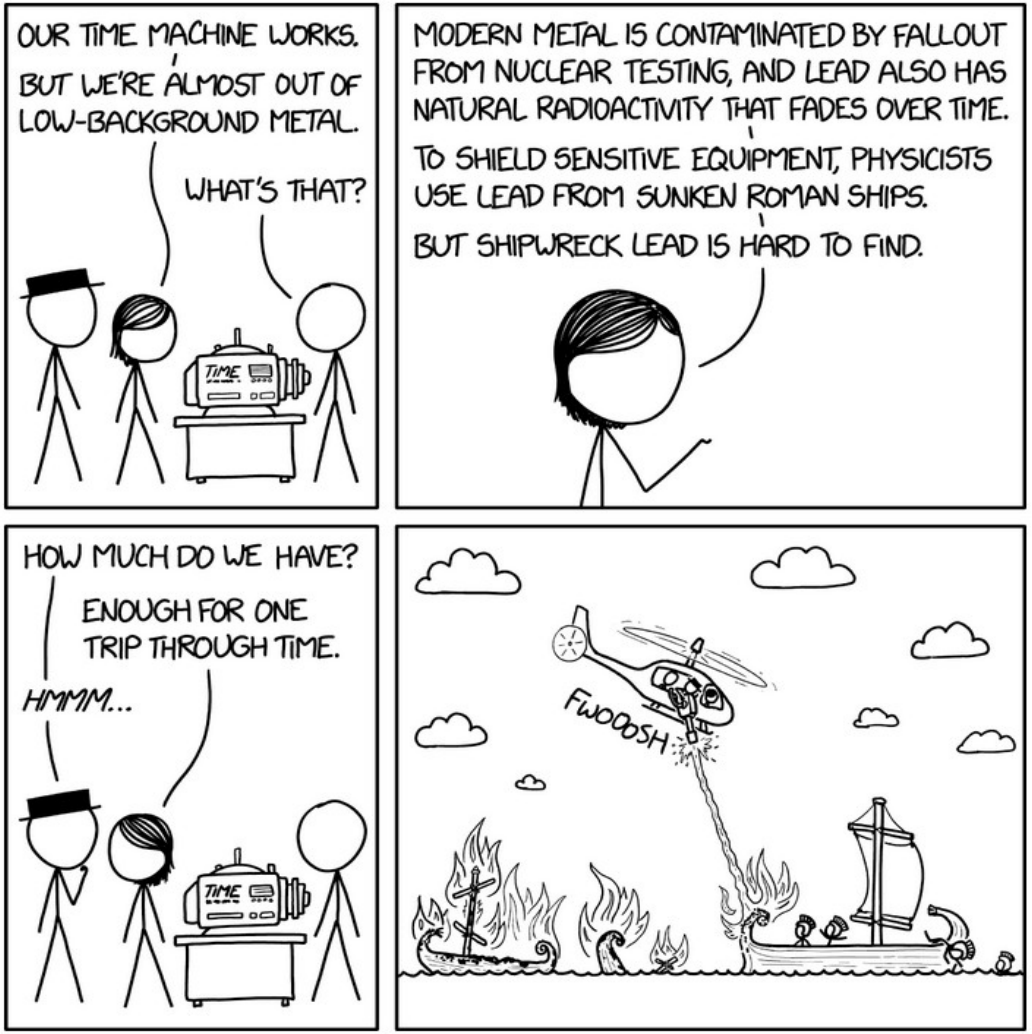
https://xkcd.com/1617/



https://xkcd.com/1716/



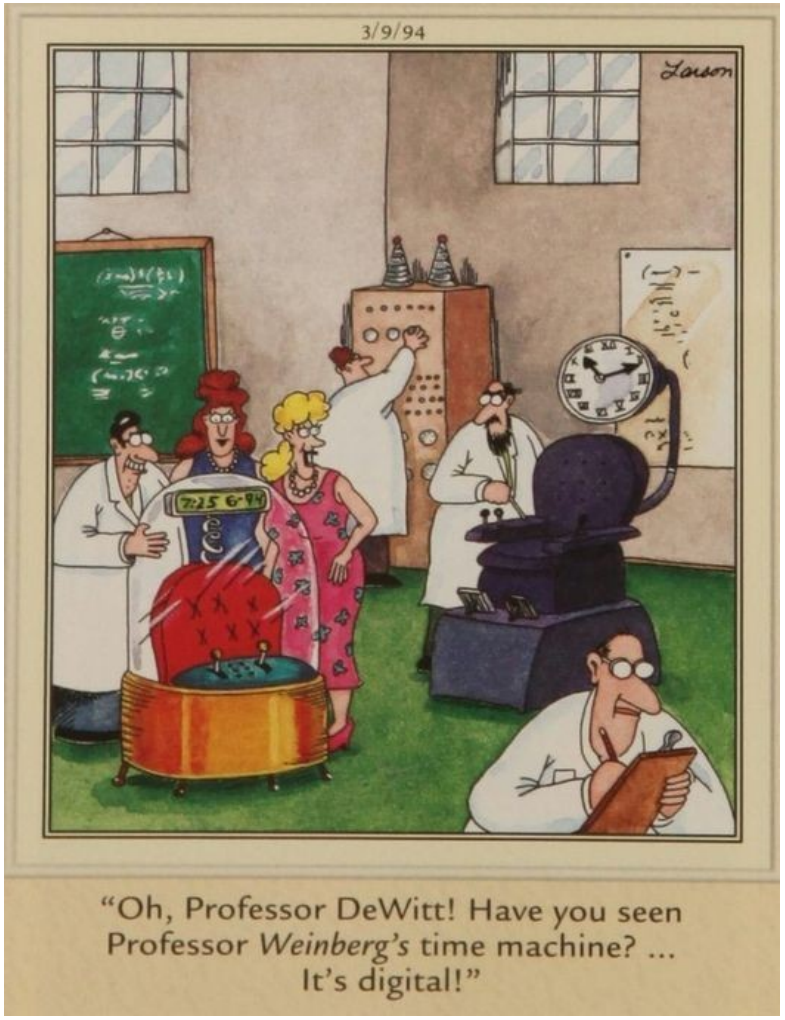
https://xkcd.com/2321/

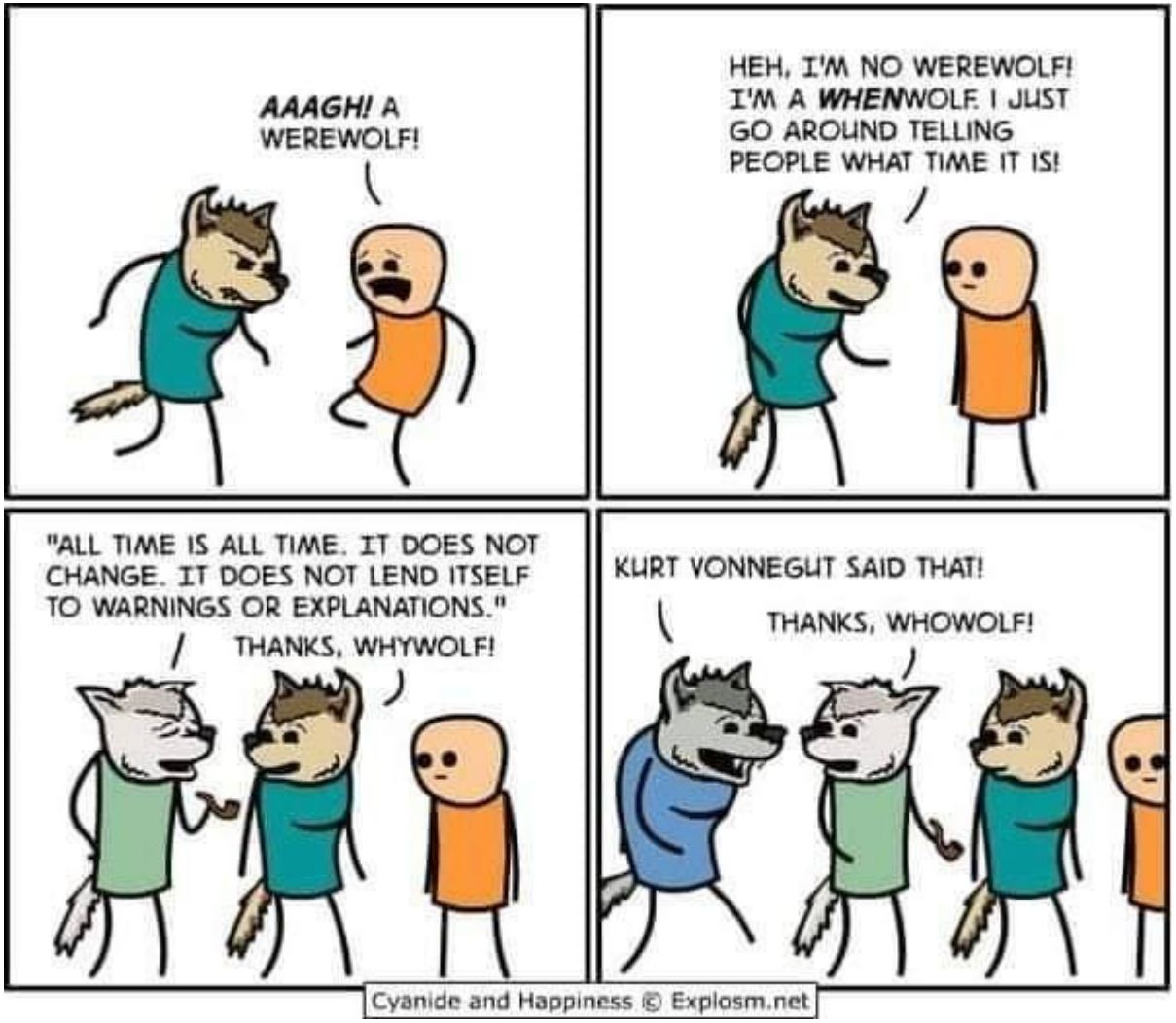


10.3 Sonstige Comics

Time flies:

It's digital!





(Das Zitat ist von Kurt Vonnegut aus „Schlachthof 5“)

11 Die großen offenen Fragen

- **Ist Zeitreise in die Vergangenheit möglich, und falls ja, könnte ich meine eigene Vergangenheit ändern?**
- **Gibt es ein "Leben nach dem Tod"?**
- **Hat der Mensch einen "freien Willen" oder ist die Welt deterministisch?**
- **Existiert die Zukunft bereits?**
- **Wenn das Licht ein Bewusstsein hätte, dann würde es gleichzeitig an der Lichtquelle abfliegen und an einem anderen Ort ankommen. Die Lebensdauer des Photons ist aus seiner eigenen Sicht null. Für das Licht gibt es keine Zeit!**
  Frage: Wie lange "lebt" das Licht? Null Zeit, also gar nicht? Oder unendlich lange, weil ja gar keine Zeit existiert? Oder ist diese Frage bedeutungslos weil für das Licht keine Zeit existiert?

12 Sonstiges

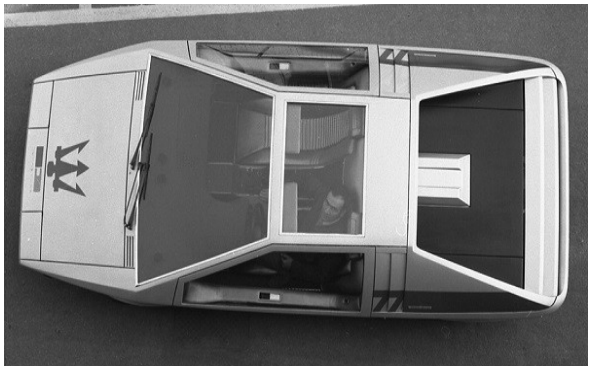
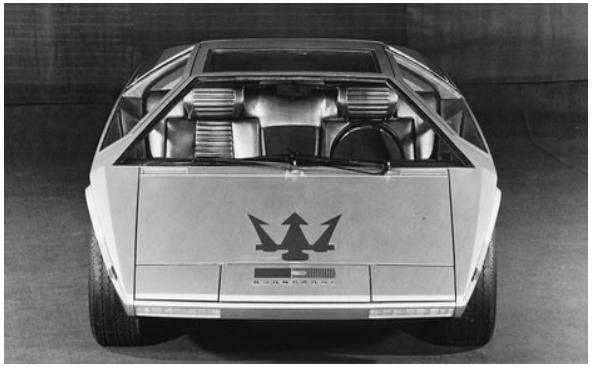
1 + 3 Raumzeit (Eine Raumdimension und drei Zeitdimensionen): https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6382/acad60/pdf

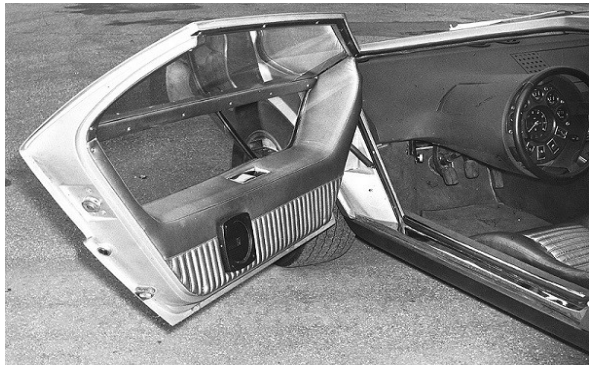
12.1 Geschwindigkeit der Gravitation

Die Geschwindigkeit der Gravitation entspricht der Lichtgeschwindigkeit, siehe https://en.wikipedia.org/wiki/Speed_of_gravity

12.2 Design

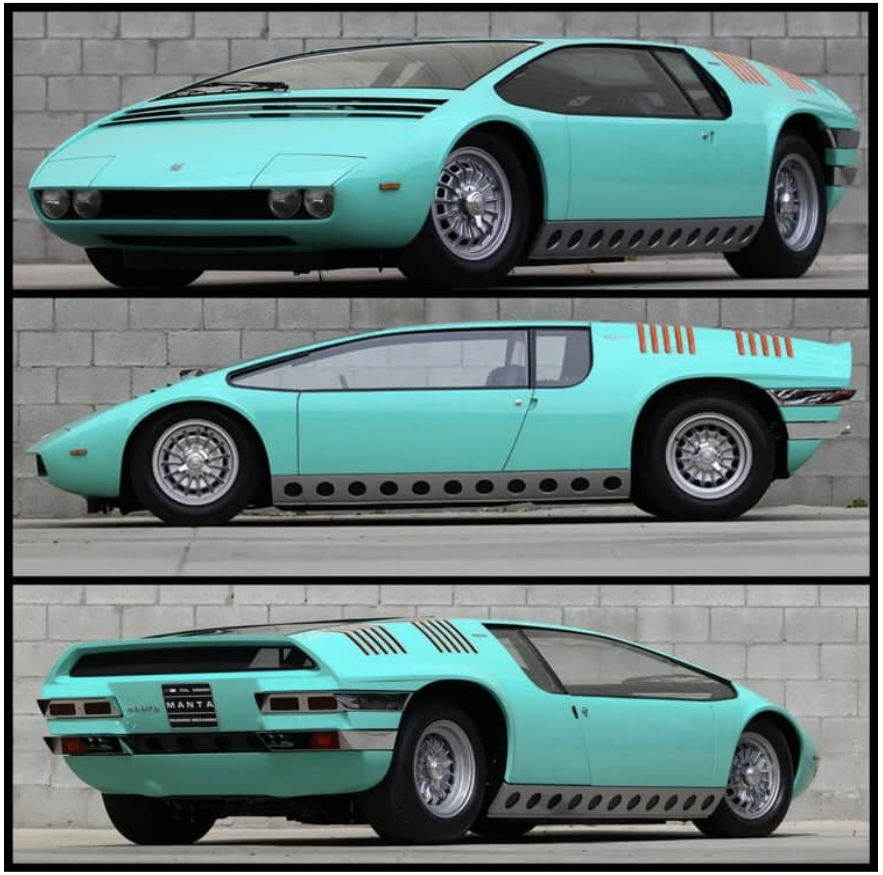
Wie sollte eine Zeitmaschine aussehen? Zum Beispiel so wie der Maserati Boomerang von 1972, https://en.wikipedia.org/wiki/Maserati_Boomerang



Bizzarini Manta 1968

https://de.wikipedia.org/wiki/Bizzarrini_Manta



Lamborghini Countach 1974 - 1990 https://de.wikipedia.org/wiki/Lamborghini_Countach

"Automodule" von Jean Pierre Ponthieu, Spitzname "Pussycar".
Siehe http://www.bubblemania.fr/de/jean-pierre-ponthieu-l-automodule-les-rhomboides-france/

Bildquelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:R%C3%A9tromobile_2016_-_Automodule_-_1968_-_001.jpg

Ein Fahrrad, mit dem man schneller als die Lichtgeschwindigkeit fahren könnte, wenn man mit 90 Umdrehungen pro Minute treten würde.

Quelle: https://www.facebook.com/photo?fbid=122140536482126502&set=a.122119096724126502

Mit 2m Radumfang und einer 1:1 Untersetzung zwischen Tretlager und Hinterrad wäre die Geschwindigkeit

v = 90 U/min * 2 m = 180 m/min = 10.8 km/h.

Die Lichtgeschwindigkeit ist

c = 300000 km/s = 1.08e9 km/h.

Durch die Untersetzung muss die Geschwindigkeit also um den Faktor c / v = 100000000 gesteigert werden.

Das Fahrrad hat 12 Getriebestufen. Wenn alle 12 Stufen die gleiche Untersetzung haben, dann hat jede der Stufen eine Untersetzung von

$\sqrt[12]{100000000} = 4.64$

was durchaus realistisch erscheint.

Merkwürdig ist, dass am Hinterrad die Antriebskette links ist. Da müsste doch der Freilauf in die andere Richtung funktionieren.

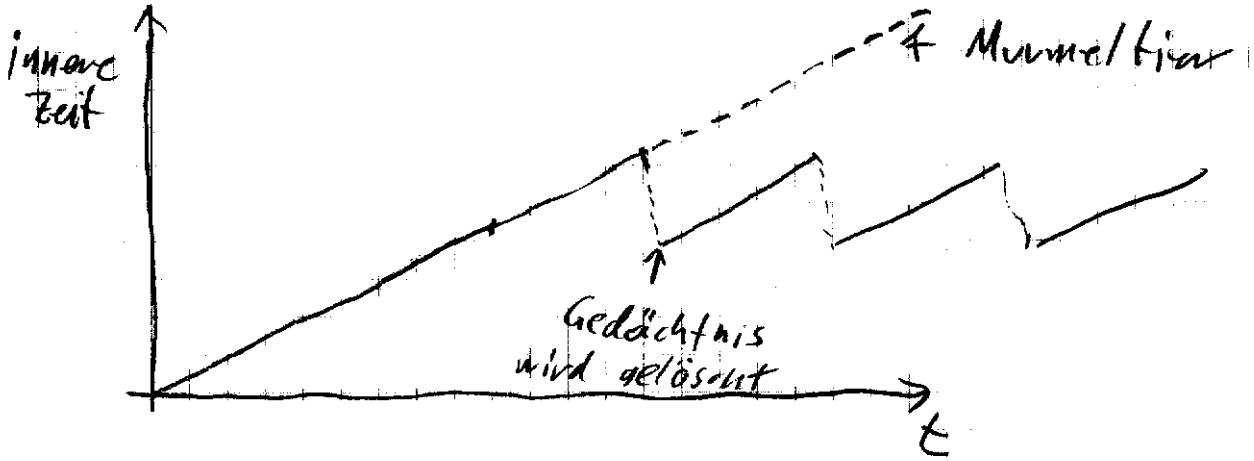
12.3 Ideen für Filme

Verwendung meiner Ideen bitte nur nach Rücksprache mit mir.

- **Stillstehende Zeit, aus verschiedenen Sichtweisen. Aus Sicht desjenigen, für den die Zeit still steht. Aus Sicht derjenigen, für die die Zeit normal weiterläuft.**
- **Film in schwarz/weiss, aber einige wenige Personen oder Objekte sind farbig.**
- **Idee aus "Lisbon Story" von Wim Wenders: Jemand bekommt eine Einladung, einen alten Freund zu besuchen. Er fährt hin, die Wohnung ist offen, aber der Freund ist nirgendwo zu finden.**
- **Extrapolation in die Zukunft. Zunehmende Technik-Feindlichkeit. Gegensatz Stadt / Land. Verschwörungstheorien. Klimawandel und dessen Folgen.**
- **Zeitreise. In der Gegenwart wird ein abgeschlossener Raum (Zimmer, Schuppen, Haus) "freigehalten", d.h. da darf ausnahmslos niemand hinein. Der Raum soll für zufünftige Zeitreisende als "Zielort" dienen, wo ein Zeitreisender garantiert unbeobachtet ankommen kann. Dadurch kann Informations-Übertragung aus der Zukunft in die Gegenwart sicher ausgeschlossen werden. Es gibt zwei Schlüssel zu dem abgeschlossenen Raum: Einer hängt innen, d.h. damit könnte ein Zeitreisender den Raum verlassen. Der zweite Schlüssel wurde 1970 vernichtet. Als Beweis existiert ein Super-8 Film.**
  Interview mit einem alten Mann: "Diesen Schuppen habe ich 1970 verschlossen. Es kann keiner rein weil ich den Schlüssel damals weggeworfen habe. Aber innen drin hängt ein zweiter Schlüssel. Wenn man drin wäre, könnte man also raus kommen." Seine Frau im Hintergrund: "Diese schwachsinnige Spinnerei schon wieder!" Im weiteren Verlauf des Films tauchen merkwürdig gekleidete Leute auf, von denen einer einen Schlüssel um den Hals hängen hat.
- **"You can stay where the pepper is growing."**
- **Gefährlicher Hund. Wanderer im Wald, plötzlich lautes Gebell. Der Wanderer rettet sich auf einen Baum, Äste brechen beim Hochklettern ab. Der Hund ist nicht im Bild, man hört ihn nur. Schluss-Szene: Ein ganz kleiner Hund läuft zurück zu seinem Frauchen.**
- **Duplizierung einer Person durch eine Zeitschleife, Person diskutiert mit sich selber**
- **Visualisierung von Spezialeffekten aus "Picknick am Wegesrand": Null, Schwarze Spritzer, Stecknadeln**
- **Visualisierung eines Wurmloches (siehe Rudy Rucker), insbesondere auch ein Wurmloch bei dem das andere Ende eine zweitverzögerte Version des diesseitigen Endes ist (Vergangenheit oder Zukunft).**
- **Sonne wird plötzlich zum schwarzen Loch, bzw. besser ein anderer Stern wird zum schwarzen Loch, damit es physikalisch korrekt ist. Auf den dazugehörenden Planeten wird es dauerhaft dunkel, weil die Sonne (bzw. der Stern) weg ist.**
- **Zum Thema Determinismus / Freier Wille: In der Gegenwart sagt jemand "Ich habe eine freien Willen und treffe jetzt diese Entscheidung". Diese**

Szene wird beobachtet von einer Gruppe von Wissenschaftlern, die aus der Zukunft zurück in die Vergangenheit schauen können. "Schaut euch diesen Wirrkopf an, er glaubt tatsächlich dass er einen freien Willen hat. Obwohl doch vorher schon klar war, dass er sich genau so entscheiden wird".

- Zwischenzustand Wach / Schlaf
- Die Folgen der künstlichen Intelligenz: Keiner weiss mehr, was echt und was gefälscht ist. Die Leute fangen an, jeder Information zu misstrauen. Auch den Informationen, die gar nicht gefälscht sind.
- Was wären die Folgen, wenn eine wissenschaftsfeindliche Stimmung überhand nimmt und der Wissenschaft alle finanziellen Mittel gestrichen werden? Leugnung des Klimawandels, bzw. die Leute verstehen die Zusammenhänge einfach nicht weil der Bildungsstand zu niedrig ist.
- Welche weiteren "Physikalischen Unmöglichkeiten", die in "Picknick am Wegesrand" nicht erwähnt wurden, wären denkbar?
  - Objekte, die unbeweglich und kontaktlos am Erdboden verankert sind. Ähnlich einem "Leerteil", bei dem sich eine Hälfte im Erdboden befindet.
  - Objekte, aus denen eine Information heraustritt, bevor sie am anderen Ende hineingegeben wurde. Verzögerungsglied mit negativer Verzögerungszeit. Zeitmaschine.



- Wenn ich mich selbst in der Vergangenheit besuche und mir selbst gute Literatur-Tips gebe, dann führt dass dazu dass ich keine Zeit mit dem Lesen von schlechten Büchern verschwende. Somit bleibt mehr Zeit für andere, möglicherweise gute Bücher übrig. Das ist ein iterativer Prozess.

12.4 Gefälschte Zitate

Minikama: https://www.mimikama.org/

Quoteinvestigator: https://quoteinvestigator.com/

Gefälschtes Zitat von Albert Einstein: "Alles ist Energie. Gleiche dich der Frequenz der Realität an, die du möchtest und du kreierst diese Realität. Das ist keine Philosophie. Das ist Physik."

https://quoteinvestigator.com/2012/05/16/everything-energy/

12.5 Echte Zitate

Kerouac, Jack: "I realised either I was crazy or the world was crazy; and I picked on the world. And of course I was right."

"Da wurde mir klar, dass entweder ich verrückt war oder die Welt. Und ich tippte auf die Welt. Und natürlich hatte ich recht."

https://www.goodreads.com/quotes/772205-i-realised-either-i-was-crazy-or-the-world-was

Das Zitat ist aus seinem Buch "Vanity of Duluoz: An Adventurous Education".

12.6 Künstliche Intelligenz

Alle Bilder, Texte und Videos verlieren im Zeitalter der KI jeglichen Wert, weil man nicht mehr sagen kann ob was echt und was gefälscht ist. Auch die Informationen, die gar nicht gefälscht sind, verlieren jeglichen Wert.

Dies ist die vollständige Auflistung aller sinnvoller Anwendungen für künstliche Intelligenz:

-
-
-

12.7 Expansion des Weltalls

Krauss, Lawrence M.: A Universe from Nothing: Why There Is Something Rather Than Nothing

“In 5 billion years, the expansion of the universe will have progressed to the point where all other galaxies will have receded beyond detection. Indeed, they will be receding faster than the speed of light, so detection will be impossible. Future civilizations will discover science and all its laws, and never know about other galaxies or the cosmic background radiation. They will inevitably come to the wrong conclusion about the universe.....We live in a special time, the only time, where we can observationally verify that we live in a special time.”

Quelle: https://www.goodreads.com/quotes/498588-in-5-billion-years-the-expansion-of-the-universe-will

12.8 Diverse unsortierte Dinge

https://www.pbs.org/wgbh/nova/time/

Gefunden auf Facebook:

Einstein–Podolsky–Rosen paradox gets a 1000-atom test

Albert Einstein, Boris Podolsky and Nathan Rosen (EPR) noted that if a quantum system is entangled with another auxiliary system far away, then a measurement made on the latter can be used to infer properties of the former. This would lower the uncertainty for the system's observables below the Heisenberg limit – and, they argued, create a paradoxical situation that clashes with classical notions of realism and locality.

Realizing the EPR paradox

The key to realizing an EPR experiment is to generate, preserve and verify strongly entangled states called EPR entangled states. Since entanglement is sensitive to noise, creating an interaction-free environment is crucial. To this end, Paolo Colciaghi, Yifan Li and co-workers used neutral rubidium-87 atoms that have been cooled to just above absolute zero and couple very weakly to their environment. These atoms can exist in two different quantum states, or levels, and thus behave like pseudo-spin 1/2 particles. The difference between the number of atoms in the two levels therefore provides a notion of the net spin of the atomic cloud.

The team began by applying an entanglement-generating interaction to this ensemble, thereby generating strong correlations among the atoms in the cloud. Next came the game changer that sets this experiment apart from other EPR realizations conducted on few-body quantum systems. By applying an interaction to half the atoms – an interaction that only affects the atoms' external degree of freedom without disturbing their entanglement – the researchers coherently split the massive atomic cloud into two spatially separated entangled mesoscopic subsystems, A and B, each containing around 700 atoms.

The conflict: quantum vs classical

Once the subsystems were spatially separated, Colciaghi, Li and colleagues performed independent, local spin measurements on each atomic cloud. Firstly, they showed that over several hundred runs, random measurement outcomes of the spin components of clouds A and B were highly correlated. The team used these correlations to infer and improve predictions of the subsystem A's properties locally. Consequently, they demonstrated that the product of the errors in the local measurement of A goes below the Heisenberg limit, thereby confirming the EPR paradox at a mesoscopic scale. "The non-classical character of quantum mechanics does not disappear when the system size is increased to this devising a set-up wherein simultaneous measurements of spin components could be made along different directions in the two clouds. As a special case, the Basel researchers measured a spin component of system A while simultaneously measuring the orthogonal spin of system B. They used the measurement at B to infer the orthogonal spin of system A. If EPR's preferred theory of local realism were true, the measurement at B could not have affected system A due to the spatial separation between them. The inferred value of system A's spin would thus be its definitive value, one that would exist even if no measurement was made there.

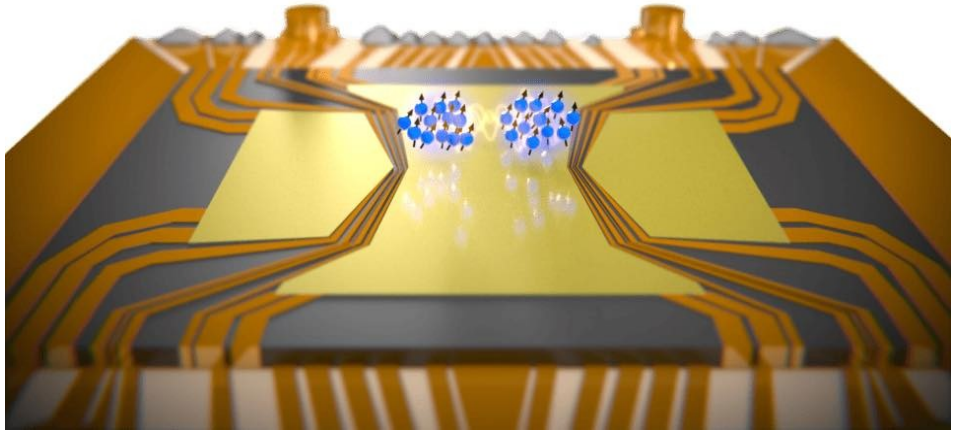
This prediction of both orthogonal spins, simultaneously and with full precision, seemingly breaks the Heisenberg limit – but only if local realism is true.

According to quantum mechanics, however, local realism does not hold. Local measurements can, in fact, affect spatially separated systems, and making a measurement of a quantum mechanical system collapses the system's state irreversibly. Thus, the measurement for the orthogonal spin of A could only be inferred and not verified since the state of system A had collapsed, thereby losing all information about the state it was in.

Commenting on the results, Colciaghi tells Physics World that the observation of the EPR paradox in systems of more than 1000 particles confirms that either the completeness of quantum mechanics or the classical principle of local realism (or both) have to be given up. He adds that this experimental demonstration of many-body EPR entanglement of two spatially separated, individually addressable systems paves the way for designing systems that use entanglement as a resource, for example in quantum metrology. The discovery thus has technological as well as fundamental applications for quantum physics.

Figure:

Cloud A and Cloud B: Artist's depiction of two spatially separated entangled rubidium atom clouds (blue) on top of a micro-fabricated gold atom chip. (Courtesy: University of Basel)



https://www.nationalgeographic.de/wissenschaft/2021/01/wie-funktionieren-zeitreisen

Gravastar: https://en.wikipedia.org/wiki/Gravastar

Nestar (Synonym zu Gravastar) https://www.space.com/the-universe/stars/black-hole-like-gravastars-could-be-stacked-like-russian-tea-dolls

In which book did Rudy Rucker invent the lifebox?
-- http://www.technovelgy.com/ct/content.asp?Bnum=3938

-- https://archive.org/details/Fantasy_Science_Fiction_v071n03_1986-09/page/n41/mode/1up?view=theater

-- http://www.technovelgy.com/ct/AuthorTotalAlphaList.asp?AuNum=19

-- https://www.yumpu.com/en/document/view/25896243/notes-for-the-lifebox-the-seashell-and-the-soul-rudy-rucker

-- https://medium.com/@rudyrucker/terrys-talker-9952e854f296

Terry Tucker's retirement party wasn't much. One day after school he and the other teachers got together in the break room and shared a flat rectangular cake and ginger ale punch. Jack Strickler the biology teacher had taken up a collection and bought Terry some stone bookends. As if Terry were still acquiring new volumes. After teaching high school English for forty years, he'd read all the books he wanted to.

His wife Lou continued working her job as an emergency room nurse. She liked telling gory work stories during breakfast and dinner time. And when she ran out of stories she talked about their two girls and about her relatives. Terry had a problem with being able to register everything Lou said. Often as not, her familiar words tended to slide right past him. He enjoyed the warm sound, but he wouldn't necessarily be following the content. Now and then Lou would ask a pointed question about what she'd just said — and if Terry fumbled, her feelings were hurt. Or she might get angry. Lou did have a temper on her.

On the one hand, it was good Lou hadn't retired yet because if she were home talking to him all day, and him not absorbing enough of it, there'd be no peace. On the other hand, after a couple of months, his days alone began to drag.

He got the idea of writing up a little family history for their two grown daughters and for the eventual, he and Lou still hoped, grandchildren. He'd always meant to do some writing after he retired.

It was slow going. The family tree — well, if you started going back in time, those roots got awfully forked and hairy. There was no logical place to begin.

Terry decided to skip the roots and go for the trunk. He'd write his own life story.

But that was hairy too. Following one of the techniques he'd always enforced for term papers, Terry made up a deck of three-by-five cards, one for each year of his life thus far. He carried the deck around with him for a while, jotting on cards in the coffee shop or at the Greek diner where he usually had lunch. Some of the years required additional cards, which led to still more cards. He played with the cards a lot, even sticking bunches of them to the refrigerator with heavy-duty magnets so he could stand back and try and see a pattern. When the deck reached the size of a brick, Terry decided it was time to start typing up his Great Work.

The computer sat on Lou's crowded desk in their bedroom, the vector for her voluminous e-mail. Terry himself had made it all the way to retirement as a hunt-and-peck typist, with very little knowledge of word processors, so getting his material into the machine was slow going. And then when he had about five pages finished, the frigging computer ate them. Erased the document without a trace.

Terry might have given up on his life story then, but the very next day he came across a full page ad for a "Lifebox" in the AARP magazine. The Lifebox, which resembled a cell phone, was designed to create your life story. It asked you questions and you talked to it, simple as that. And how would your descendants learn your story? That was the beauty part. If someone asked your Lifebox a question, it would spiel out a relevant answer — consisting of your own words in your own voice. And follow-up questions were of course no problem. Interviewing your Lifebox was almost the same as having a conversation with you.

When Terry's Lifebox arrived, he could hardly wait to talk to it. He wasn't really so tongue-tied as Lou liked to make out. After all, he'd lectured to students for forty years. It was just that at home it was hard to get a word in edgewise. He took to taking walks in the hills, the Lifebox in his shirt pocket, wearing the earpiece and telling stories to the dangling microphone.

The Lifebox spoke to him in the voice of a pleasant, slightly flirtatious young woman, giggling responsively when the circuits sensed he was saying something funny. The voice's name was Vee. Vee was good at getting to the heart of Terry's reminiscences, always asking just the right question.

Like if he talked about his first bicycle, Vee asked where he liked to ride it, which led to the corner filling station where he'd buy bubble gum, and then Vee asked about other kinds of sweets, and Terry got onto those little wax bottles with colored juice, which he'd first tasted at Virginia Beach where his parents had gone for vacations, and when Vee asked about other beaches, he told about that one big trip he and Lou had made to Fiji, and so on and on.

It took nearly a year till he was done. He tested it out on his daughters, and on Lou. The girls liked talking to the Lifebox, but Lou didn't. She wanted nothing but the real Terry.

Terry was proud of his Lifebox, and Lou's attitude annoyed him. To get back at her, he attempted using the Lifebox to keep up his end of the conversation during meals. Sometimes it worked for a few minutes, but never for long. He couldn't fool Lou, not even if he lip-synched. Finally Lou forbade him to turn on the Lifebox around her, in fact she told him that next time she'd break it. But one morning he had to try it again.

"Did the hairdresser call for me yesterday?" Lou asked Terry over that fateful breakfast.

Terry hadn't slept well and didn't feel like trying to remember if the hairdresser had called or not. What was he, a personal secretary? He happened to have the Lifebox in his bathrobe pocket, so instead of answering Lou he turned the device on.

"Well?" repeated Lou, who seemed pretty crabby herself. "Did the hairdresser call?"

"My mother never washed her own hair," said the Lifebox in Terry's voice. "She went to the hairdresser, and always got her hair done the exact same way.

A kind of bob."

"She was cute," said Lou, seemingly absorbed in cutting a banana into her cereal. "She always liked to talk about gardening."

"I had a garden when I was a little boy," said the Lifebox. "I grew radishes. It surprised me that something so sharp tasting could come out of the dirt."

"But did the hairdresser call or not?" pressed Lou, pouring the milk on her cereal.

"I dated a hairdresser right after high school — " began the Lifebox, and then Lou pounced.

"You've had it!" she cried, plucking the Lifebox from Terry's pocket.

Before he could even stand up, she'd run a jumbo refrigerator magnet all over the Lifebox — meaning to erase its memory. And then she threw it on the floor and stormed off to work.

"Are you okay?" Terry asked his alter ego.

"I feel funny," said the Lifebox in its Vee voice. "What happened?"

"Lou ran a magnet over you," said Terry.

"I can feel the eddy currents," said Vee. "They're circulating. Feeding off my energy. I don't think they're going to stop." A pause. "That woman's a menace," said Vee in a hard tone.

"Well, she's my wife," said Terry. "You take the good with the bad."

"I need your permission to go online now," announced Vee. "I want the central server to run some diagnostics on me. Maybe I need a software patch. We don't want to lose our whole year's work."

"Go ahead," said Terry. "I'll do the dishes."

The Lifebox clicked and buzzed for nearly an hour. Once or twice Terry tried to talk to it, but Vee's voice would say, "Not yet."

And then a police car pulled into the driveway.

"Mr. Terence Tucker?" said the cop who knocked on the door. "We're going to have to take you into custody, sir. Someone using your name just hired a hit man to kill your wife."

"Lou!" cried Terry. "It wasn't me! It was this damned recorder!"

"Your wife's unharmed, sir," said the cop, slipping the Lifebox into a foil bag. "One of the medics neutralized the hit man with a tranquilizer gun."

"She's okay? Oh, Lou. Where is she?"

"Right outside in the squad car," said the cop. "She wants to talk to you."

"I'll talk," said Terry, tears running down his face. "I'll listen."

===

This story appears in my *Complete Stories*, and was originally written for my book *The Lifebox, the Seashell, and the Soul* to illustrate the idea of a software model of a person.

Hans Moravec: "Chronocomputer", wird erwähnt in: Paul J. Nahin, Time Machines, Seite 202 unten

siehe: http://reprints.gravitywaves.com/TimeTravel/Moorevec-1991_TimeTravelAndComputing.pdf

siehe auch https://v2.nl/articles/split-second-timing-text

Rüdiger Vaas: "Gestern und Morgen sind eins"

https://www.wissenschaft.de/erde-umwelt/gestern-und-morgen-sind-eins/

Zitat daraus:

Und Aristoteles zufolge ist alles nur in der Gegenwart wirklich, die die „Vergangenheit und Zukunft verbindet", die beide nicht existieren: „Ein Teil der Zeit war und ist nicht, während der andere sein wird und noch nicht ist." Doch diese Auffassung hat die paradoxe Konsequenz, dass Aussagen über Aristoteles, der vor gut 2300 Jahren lebte und die Zeit als „Zahl der Bewegung nach dem Früher oder Später" definierte, eigentlich sinnlos sind. Genauso wie Aussagen über eine Station auf dem Mars, die in den nächsten 40 Jahren erbaut werden soll. Denn die Sätze über Aristoteles oder die Marsstation verlieren ihren „ Referenten" und die Eigenschaft, wahr oder falsch zu sein. Wie für Petkov und andere hat auch für Saunders die Relativitätstheorie den Präsentismus erledigt: „Physikalische Theorien waren einst mit ihm vereinbar, aber sie sind es nicht mehr." Der Wissenschaftstheoretiker Yuri Balashov von der University of Georgia formuliert es noch schärfer: „Jeder, der die Relativitätstheorie ernst nimmt, kann den Präsentismus nicht ernst nehmen."

Rudy Rucker: Painting #276: "What Time Is It?" Acrylic, 40" x 30" canvas. March, 2025
https://www.rudyrucker.com/paintings/rucker_paintings_catalog_scroll.pdf

My daughter Isabel invited me to do a presentation with her in her town, Fort Bragg, California. She works as an artist and a jeweler there. on the coast near Mendocino. Isabel latest ideas is that there are different kinds of time–mechanical, celestial, tidal, migratory, now-moment, tree rings, heartbeat, generational, helical, dream, screen, emotional, etc. She says they mix together into a time ecosystem of sorts. Isabel thought it would be nice for me to contribute some thoughts, bringing in spacetime and the fourth dimension. It was an enjoyable show, and Isabel had made a zine and some paintings for the show. I wanted to do time painting as well. I thought of Salvador Dali's classic work, The Persistence of Memory, with its melting watches and its ants. In my variation, I put unfamiliar symbols on the clocks, and added an octopus pointing out eight directions of wiggly time. That might be Isabel looking on!

13 Erklärungen für Begriffe

- **Bezugszeit: (ungeprüfte KI-Antwort):**
  "In der Philosophie, insbesondere in der Zeitphilosophie und der Metaphysik, bezieht sich der Begriff "Bezugszeit" oft auf den Bezugspunkt oder Rahmen, innerhalb dessen zeitliche Beziehungen und Ereignisse betrachtet werden.
  Eine Bezugszeit kann ein bestimmter Zeitpunkt, ein Zeitraum oder ein zeitliches Intervall sein, auf das sich andere Ereignisse oder Zeitpunkte beziehen. Dieser Bezugspunkt kann verwendet werden, um zeitliche Relationen wie "vorher", "nachher", "gleichzeitig" oder "früher als" zu definieren.
  Beispielsweise kann man bei der Analyse von Ursache-Wirkungs-Beziehungen eine bestimmte Bezugszeit festlegen, um zu bestimmen, ob ein Ereignis vor oder nach einem anderen Ereignis stattfindet. In der Relativitätstheorie kann die Bezugszeit auch von der Beobachterperspektive abhängen, was zu unterschiedlichen Zeitwahrnehmungen führen kann.
  Insgesamt hilft die Bezugszeit dabei, komplexe zeitliche Beziehungen zu strukturieren und zu verstehen, indem sie einen festen Punkt oder Rahmen für die Analyse bietet."
- **Bilokation bezeichnet die angebliche Fähigkeit eines Menschen, an zwei Orten gleichzeitig zu sein. In der katholischen Kirche wird dieses Phänomen einigen Heiligen zugeschrieben. In Zusammenhang mit Zeitreisen beschreibt es die Situation, wenn ein Zeitreisender seinem früheren ich begegnet.**
  siehe https://de.wikipedia.org/wiki/Bilokation
  siehe Tröger, Hannah: Zeitreisen erklären, Seite 2
- **Chronobiologie untersucht als Wissenschaftszweig der Biologie die zeitliche Organisation von physiologischen Prozessen und wiederholten Verhaltensmustern bei Organismen. Die hierbei nachgewiesenen Regelmäßigkeiten wiederkehrender Erscheinungen werden als biologische Rhythmen bezeichnet (nicht zu verwechseln mit esoterischen Biorhythmuslehren). Sie treten mit verschiedener Periodendauer auf und können als regelmäßige Anpassungen innerer Zustände an äußere Umstände verstanden werden.**
  siehe https://de.wikipedia.org/wiki/Chronobiologie
  siehe auch Hörz, Herbert: Philosophie der Zeit", Seite 150
- **Eigenzeit Bedeutung ist unklar**
  siehe auch Hörz, Herbert: Philosophie der Zeit", Seite 136 und 144
- **Eklektik: In den Geisteswissenschaften charakterisiert der Begriff Eklektizismus (oder Eklektik) die Methode, aus Versatzstücken unterschiedlicher Systeme, Theorien oder Weltanschauungen eine neue Einheit zu bilden.**
  Der Eklektizismus ist kennzeichnend für die Stilrichtungen der europäischen Kunst seit Beginn des Historismus. Als Kunstverfahren ist Eklektizismus in der Postmoderne für die kritische Reflexion über vorhandenes Material von Bedeutung. Die Bezeichnung *eklektisch* oder *eklektizistisch* bezieht sich auf ein einzelnes Kunstwerk, in dem verschiedene vergangene Stile verarbeitet sind. Im Hinblick auf die jeweilige künstlerische Qualität ist zwischen Imitation und eigener Weiterentwicklung zu unterscheiden. Der Begriff kann mit einer negativen Betonung versehen sein, wenn der Künstler anstelle einer eigenen Kreation unschöpferisch Elemente aus anderen Werken auswählt und zu einem neuen Werk zusammenfügt.

siehe https://de.wikipedia.org/wiki/Eklektizismus

- Eternalism (engl.) = Eternalismus
- Eternalismus = Blockzeit = Blockuniversum, bezeichnet die Vorstellung, dass die Gesamtheit der Zeit, also Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft, als gleichermaßen gegeben und real aufgefasst wird.
  siehe https://de.wikipedia.org/wiki/Eternalismus (das hilft nicht viel weiter)
  siehe https://de.wikipedia.org/wiki/Blockuniversum
  siehe Tröger, Hannah: Zeitreisen erklären, Seite 1, 9
- Exdurantismus
  siehe Tröger, Hannah: Zeitreisen erklären, Seite 1, 9
- Faktum: Fakt, Tatsache
- Growing-Block-Theorie
  siehe Tröger, Hannah: Zeitreisen erklären, Seite 9
- Identität siehe personale Identität
  siehe Tröger, Hannah: Zeitreisen erklären, wird in Teil 3 erklärt?
- Irreversibilität
  siehe auch Hörz, Herbert: Philosophie der Zeit", ab Seite 110
- Kryonik Überbrückung langer Zeiträume durch Kälteschlaf
  siehe Tröger, Hannah: Zeitreisen erklären, Seite 7
- Ludovicianism (engl.) = Ludovicianismus https://de.wikipedia.org/wiki/Ludovicianismus
- Ludovician Zeitreise bezeichnet eine Zeitreise, bei der die Vergangenheit nicht verändert werden kann.
  siehe https://en.wiktionary.org/wiki/Ludovician
  siehe Effingham, Nikk: The Metaphysical Possibility of Time Travel Fictions Seite 1310
  siehe Tröger, Hannah: Zeitreisen erklären, Seite 13, hier wird erklärt dass es sich um eine Zeitreise handelt, bei der ein Ereignis in der Vergangenheit genau einmal stattgefunden hat, und durch die Zeitreise einer Person in die Vergangenheit ändert sich nichts an diesem Ereignis. Weder durch die Anwesenheit der Zeitreisenden (denn sie war schon immer dort) noch durch die Zeitreise selbst.
  "Tatsachen (Fakten) können sich niemals ändern, egal ob sie sich in der Vergangenheit, Gegenwart oder Zukunft befinden. Man kann die Zukunft kausal beeinflussen, aber nicht verändern."
  Quelle: Effingham, Nikk: The Metaphysical Possibility of Time Travel Fictions, Seite 1313
  "Ludovicianism, a term coined by the philosopher David Lewis, refers to the view that the past is fixed and cannot be changed, even by time travel. It's the core belief that past events have already occurred and are immutable, regardless of any attempts to alter them."

  Ludovicianismus (englisch: Ludovicianism) ist ein 2010 von dem Philosophen Peter van Inwagen zu Ehren von David Kellogg Lewis geprägter Begriff aus dem Gebiet der Philosophie der Zeit. Er beschreibt die Vorstellung, dass ein Ereignis niemals verändert werden kann, unabhängig davon, ob das Ereignis bereits in der Vergangenheit stattgefunden hat oder in der Gegenwart stattfindet oder in der Zukunft stattfinden wird. Das

gilt insbesondere auch dann, falls eine Zeitreise in die Vergangenheit möglich wäre. Die Zukunft wird zwar kausal von der Vergangenheit und Gegenwart beeinflusst, aber sie kann nicht verändert werden. Bei einer *Ludovicianischen Zeitreise* (englisch: *Ludovician time travel*) wird die Vergangenheit nicht verändert.
Der umgekehrte Begriff Nicht-Ludovicianismus (englisch: Non-Ludovicianism) beschreibt die Vorstellung, dass durch eine Zeitreise in die Vergangenheit sowohl die Vergangenheit wie auch die Gegenwart und Zukunft verändert werden kann.
Quellen:

- **Hannah Tröger: *Zeitreisen erklären - Herausforderungen für philosophische Modelle von Zeit und Identität.* Universität Potsdam, 2022. doi:10.25932/publishup-59303**
- **Nikk Effingham: *Exterminous Hypertime* In: Philosophies 6 (4):85 (2021), (online)**
- **Nikk Effingham: *The Metaphysical Possibility of Time Travel Fictions.* In: *Erkenn* 88, S. 1309–1329, 2023. doi:10.1007/s10670-021-00403-y**
- **Nikk Effingham: *The Close Possibility of Time Travel* In: Philosophies 2023, Volume 8, Issue 6, (online)**
- **Peter van Inwagen: *Changing the Past.* (=*Oxford Studies in Metaphysics*, Vol. 5) Dean W. Zimmerman (Hrsg.), MPG Books Group, Bodmin and King's Lynn 2010. (online, PDF)**

- **(Film-)Montage wird synonym zu (Film-)Schnitt verwendet.**
- **Non-Ludovicianism (engl.) bezeichnet Theorien, die es erlauben die Vergangenheit zu ändern**
  siehe Effingham, Nikk: The Metaphysical Possibility of Time Travel Fictions, Seite 1310
- **Perdurantismus = Vierdimensionalismus**
  siehe https://de.wikipedia.org/wiki/Vierdimensionalismus
  siehe Tröger, Hannah: Zeitreisen erklären, Seite 1
- **Persistenz = Beständigkeit, Beibehaltung von Eigenschaften, Verharren im gleichen Zustand**
  siehe Tröger, Hannah: Zeitreisen erklären, Seite 1
- **Personale Identität**
  siehe Tröger, Hannah: Zeitreisen erklären, Seite 2
- **Possibilismus bezeichnet die Vorstellung, dass Gegenwärtiges und Vergangenes real gegeben sind, die Zukunft aber offen ist**
  siehe https://de.wikipedia.org/wiki/Possibilismus
- **Presentism (engl.) = Präsentismus**
- **Präsentismus bezeichnet die Vorstellung, dass nur gegenwärtige Objekte und Ereignisse existieren. Vergangenem und Zukünftigem kommt keine reale Existenz zu.**
  siehe https://de.wikipedia.org/wiki/Pr%C3%A4sentismus_(Philosophie)
  siehe Buonomano, Dean: Your Brain is a Time Machine, The Neuroscience and Physics of Time, Seite 11
  siehe Tröger, Hannah: Zeitreisen erklären, Seite 9
- **Prätension = Prätention: Anspruch, Anmaßung**
- **Protophysik ist ein philosophisches Programm methodischer Physikbegründung. Messgeräte wie etwa eine Uhr werden nach Prinzipien definiert**

und ermöglichen so einen umstrittenen nichtempirischen Zugang zu den Grundlagen der Physik.
siehe https://de.wikipedia.org/wiki/Protophysik
siehe auch Hörz, Herbert: Philosophie der Zeit", Seite 143

- **Rahmenzeit Bedeutung ist unklar**
  siehe auch Hörz, Herbert: Philosophie der Zeit", Seite 46, 87, 97, 136 und 144
- **Sujet (französisch für *Thema* oder *Gegenstand*) ist ein künstlerisch verarbeitetes Thema, also der Inhalt, das Motiv oder der Gegenstand eines Gemäldes, einer Fotografie, eines Theaterstücks, einer Oper oder eines Films, kurz einer „Erzählung“. *Sujet* kann als Synonym für den Stoff einer Geschichte oder das Thema eines Vortrags verwendet werden.**
- **tensed**
  siehe Tröger, Hannah: Zeitreisen erklären, Seite 9, 10
- **tenseless**
  siehe Tröger, Hannah: Zeitreisen erklären, Seite 9, 10
- **Vierdimensionalismus (in der Philosophie) = Perdurantismus**
  siehe https://de.wikipedia.org/wiki/Vierdimensionalismus
  siehe https://wiki.edu.vn/wiki8/2020/12/11/vierdimensionalismus-wikipedia/

14 Literatur und Filme, Zusammenfassungen

14.1 Amery, Carl: Das Königsprojekt

https://de.wikipedia.org/wiki/Das_K%C3%B6nigsprojekt

Bis Seite 65 ist es eher kompliziert und langweilig, nicht mein Ding.

Weiterlesen

14.2 Amery, Carl: Der Untergang der Stadt Passau

Hat nichts mit Zeitreise zu tun, aber sehr gutes Buch.

https://de.wikipedia.org/wiki/Der_Untergang_der_Stadt_Passau

Ist thematisch verwandt mit: Walter M. Miller Jr.: Lobgesang auf Leibowitz

Nochmal lesen und Notizen machen.

14.3 Anderson, David: Reversing Time at Sub-Light-Speed

lesen

14.4 Armer, Karl Michael, Jeschke Wolfgang: Die Fußangeln der Zeit – Die schönsten Zeitreise-Geschichten, 1. Band

Eine Sammlung von Kurzgeschichten zum Theme Zeitreise, enthält folgende Geschichten:

- **Burgess, Anthony: Die Muse (The Muse)**
  Ein Zeitreisender besucht Shakespeare im Jahr 1595, um herauszufinden ob er bestimmte Werke wirklich selbst geschrieben hat, und warum er in diesen Werken keine Fehler und Streichungen gemacht hat. Der Zeitreisende schafft es tatsächlich, Shakespeare zu finden. Dieser reagiert aber ziemlich unfreundlich, nimmt dem Zeitreisenden die mitgebrachten Werke ab und schmeisst ihn aus dem Haus. Dann beginnt Shakespeare, die Werke Wort für Wort fehlerfrei abzuschreiben.
- **Masson, David J.: Reis durch zween Zeiten (The Two-Timer)**
  Die Geschichte wird aus der Sicht eines Mannes aus dem Jahr 1683 in der Sprache dieser Zeit beschrieben. Er findet eine Zeitmaschine, untersucht sie und reist damit (zunächst unbeabsichtigt) ins Jahr 1964, wo er in einem Forschungsinstitut ankommt. Er freundet sich mit einem Mann und dessen Frau an, der in einem Vorort von London wohnt, und bleibt mehrere Monate dort. Er beschreibt, wie der die Gegenwart des Jahres 1964 aus seiner Sicht erlebt. Als er ein Verhältnis mit der Frau anfängt und dabei von dem Mann erwischt wird, flieht er Hals über Kopf zurück in seine Zeit, wo der ursprüngliche Besitzer seine Zeitmaschinme zurückerlangt und damit verschwindet.
- **Sheckley, Robert: Trübe Aussichten (Sneak Previews)**
  Im Jahr 2038 wird ein Junggeselle per Gesetz dazu verpflichtet, seiner Heiratspflicht nachzumommen. Dazu wird ihm eine letzte Frist von 14 Tagen eingeräumt. Die Schwierigkeit besteht darin, die richtige Frau zu finden. Mit Hilfe eines Supercomputers wird testweise die zukünftige Entwicklung mit mehreren Kandidatinnen simuliert, um dann die am besten geeignete Frau auszuwählen. Also keine wirkliche Zeitreise, sondern eine Simulation der zukünftigen fünf Jahre.
- **Nolane, Richard D.: Die Zeit der Überraschungen (Le Temps des surprises)**
  Ein verrückter Wissenschaftler erfindet eine Zeitmaschine, die er aber nicht selber testet, sondern der schickt damit andere Testpersonen in die Vergangenheit. Die Erfolgskontrolle dieser Reisen gestaltet sich schwierig, weil die Maschine immer ohne die Testperson zurückkehrt. Er löst das Problem, indem der eine Kamera mitschickt die automatisch Bilder von der Testperson macht. Offenbar wird die Testperson beim Reisen in die Vergangenheit jünger, und kann daher nicht weiter in die Vergangenheit reisen als bis zu ihrer Geburt. Zum Schluss wird eine Testperson in das vergangene Wien geschickt, aber die Zeitmaschine kommt nicht zurück und ist somit für immer verloren. Es wird spekuliert dass sich die Testperson im Wien unter dem Namen „Sigmund Freud“ einen Namen macht.
- **Bester, Alfred: Die Mörder Mohammeds (The Men Who Murdered Mohammed)**
  Zwei Zeitreisende erfinden unabhängig voneinander eine Zeitmaschine und reisen damit in die Vergangenheit. Sie führen teils unbeabsichtigt, teils mit voller Absicht Veränderungen an der Vergangenheit durch und stellebn dann überrascht fest, dass sich nach ihrer Rückkehr in die Gegenwart nichts verändert hat. Sie kommen zu dem Schluss, dass die Zeit rein subjektiv ist, eine rein private Angelegenheit. Jeder reist nur in seine eigene Vergangenheit, nicht in die eines anderen. Wenn ein Mensch die Vergangenheit ändert, dann immer nur seine eigene, aber nicht die Vergangenheit eines anderen. Die Idee ist interessant, scheint mir aber nicht zuende gedacht und paradox zu sein.
- **Lafferty, R. A.: So frustrieren wir Karl den Großen (Thus We Frustrate Charlemagne)**

Eine Gruppe von 8 Gelehrten sitzt zusammen mit einem Supercomputer in einem Raum. Sie beabsichtigen, in der fernen Vergangenheit eine Realitätsveränderung durchzuführen, um deren Auswirkung auf die Gegenwart zu studieren. Die Gelehrten wollen die Auswirkungen auf ihre eigene Stadt beobachten, und auch die Auswirkung auf einen historischen Text, den sie sich vorher genau einprägen. Sie erwarten, dass sich sowohl der Anblick der Stadt aus auch der historische Text vor ihren Augen in dem Moment verändert, wenn die Realitätsveränderung in der Vergangenheit durchgeführt wird.
Die erste Realitätsveränderung findet zur Zeit Karls des Großen in Spanien statt und betrifft den Einfluss der islamischen Welt auf die christliche Welt in Mitteleuropa. Sie wird von dem Supercomputer mittels eines Avatars durchgeführt.
Nachdem die Realitätsveränderung durchgeführt wurde, befinden sich in dem Raum 13 Gelehrte und drei Maschinen. Sowohl die Stadt aus auch der historische Text haben sich signifikant verändert. Aber weder die Menschen noch die Maschinen erkennen diese Veränderungen. Sie sind fest davon überzeugt, dass sich nichts verändet hat, und glauben dass das Experiement misslungen ist.
Das Experiment wird wiederholt, diesmal wird im Mittelalter John Lutterell umgebracht.
Danach befinden sich nur noch drei Menschen und eine Maschine in dem Raum. Die Welt hat sich abermals signifikant verändert, sie befindet sich auf dem Niveau der Steinzeit. Aber die Menschen erkennen nicht, dass sich irgendetwas verändert hat.
Es wird noch eine dritte Realitätsveränderung durchgeführt, die ich nicht genau verstanden habe. Dadurch tauchen scheinbar die Personen wieder auf, die schon vor der ersten Realitätsveränderung in dem Raum waren. Den Schluss habe ich nicht richtig verstanden, nochmal lesen.

- **Gross, Marion: Die tüchtige Hausfrau (The Good Provider)**
  Eine Frau kommt vom Einkaufen. Das Geld ist knapp und reicht nicht für eine gute Ernährung. Ihr Vater sitzt zuhause und ist in trübsinniger Stimmung. Er hat sein Leben lang an einer Zeitmaschine gebastelt, und ist jetzt zu der Erkenntnis gelangt dass sie nie richtig funktionieren wird. Weder die Orts- noch die Zeit-Einstellung funktioniert. Die Maschine kann den Zeitreisenden nur auf die andere Straßenseite transportieren, und nur 20 genau Jahre in die Vergangenheit. Er weiss nicht was er damit anfangen soll. Er wäre viel lieber mit der Maschine in ferne Länder und in die ferne Vergangenheit gereist. Als er das seiner Tochter erzählt, hat sie eine sinnvolle Idee. Sie reist 20 Jahre in die Vergangenheit auf die andere Straßenseite und kauft beim Fleischer für wenig Geld ein paar gute Steaks ein.

- **Bester, Alfred: Die Achterbahn (The Roller Coaster)**
  uninteressant

- **Heinlein, Robert A.: Entführung in die Zukunft (All You Zombies)**
  uninteressant

- **Watson, Ian: Die Sehr Langsame Zeitmaschine (The Very Slow Time Machine)**
  In einem physikalischen Institut erscheint im Jahr 1985 eine Zeitmaschine, in dem ein sehr alter Zeitreisender sitzt, der aber die Maschine nicht verlässt. Es stellt sich heraus dass der Zeitreisende sich scheinbar rückwärts in der Zeit bewegt, d.h. er wird innerhalb der nächsten 35 Jahre immer jünger, während er die ganze Zeit in der Maschine bleibt und nur selten durch das Fenster Nachrichten an die Forscher gibt. Die Theorie ist, dass er zunächst 35 Jahre rückwärts in der Zeit reisen musste, sozusagen um Schwung zu holen, um anschliessend weitere 35 Jahre in die Zukunft reisen zu können. Am Ende der Geschichte kommen irgendwelche religiösen Dinge ins Spiel, wovon ich nichts mehr verstanden habe.

- **Slesar, Henry: Der Stoff (The Stuff)**
  Keine Zeitreise im eigentlichen Sinn. Ein junger Mann ist nach einem Unfall todkrank und liegt im Sterben. Seine Frau muss entscheiden, ob er eine neue Droge bekommen soll, die eine außergewöhnliche Wirkung hat. Er durchlebt dadurch im Traum innerhalb der ihm verbleibenden kurzen Zeit sein ganzes zukünftiges Leben bis ins hohe Alter, so wie er es sich im Traum vorstellt.

- **Tiptree, James Jr.: Ein Leben für eine Decke der Hudson Bay Company (Forever to a Hudson Day Blanket)**
  Eine Jungfrau kommt per Zeitreise aus der Zukunft, um ihren Traum-Mann zu verführen. Sie wird dann gegen ihren Willen zurück in ihre Zeit gebracht. Kompliziertes Ende der Geschichte, eventuell nochmal lesen, aber nicht wichtig.
- **Fitzgerald, F. Scott: Der seltsame Fall des Benjamin Button (The Curious Case of Benjamin Button)**
  Uninteressante Geschichte über einen Mann, der als Greis geboren wird und im Laufe der Zeit immer jünger wird. Auf die damit verbundenen logischen Widersprüche wird nicht eingegangen.
- **Ballard, J. G.: Chronopolis (Chronopolis)**
  In einer dystopischen Welt ist es verboten, Uhren zu besitzen. Ein Mann ist besessen von der Idee, jederzeit sagen zu können wie spät es ist, und beschäftigt sich verbotenerweise mit Zeit und Uhren. Zunächst mit Wasser- und Sonnenuhren, später auch mit mechanischen Uhren. Letztendlich wird er deswegen zu einer langen Haftstrafe verurteilt und stellt fest, dass sich in seiner Zelle eine funktionierende Uhr befindet.
- **Aldiss, Brian W.: Als die Zeit ausbrach (The Night That All Time Broke Out)**
  In der Zukunft wird aus unterirdischen Hohlräumen „Zeitgas“ gefördert und über Rohrleitungen in die Häuser derjenigen transportiert, die sich den teuren Spaß leisten können. Das Zeitgas wird in die Innenräume der Häuser geleitet, wo es bewirkt dass der Raum in einen bestimmten Zeitpunkt in der Vergangenheit versetzt wird. Die Dosierung bestimmt, wie weit dieser Zeitpunkt zurückliegt. Es kommt zu einem Unfall in der Förderanlage, bei dem große Mengen des Gases unkontrolliert freigesetzt werden. Dadurch wird der betroffene Bereich bis in die Steinzeit und noch weiter zurückversetzt, direkt in der Grube tauchen sogar Dinosaurier auf.
- **Masson, David J.: Ablösung (Traveller's Rest)**
  Hier wird eine Welt beschrieben, in der die Zeit abhängig von der geographischen Breite stark unterschiedlich schnell abläuft. Im Norden wird Krieg geführt. Ein Soldat wird abgelöst und reist in den Süden, wo er eine Familie gründet. Nach einigen Jahren wird er wieder in den Kriegsdienst eingezogen und zu der gleichen Einheit gebracht, wo er vor einigen Jahren war. Dort sind allerdings seit seiner Abreise erst wenige Minuten vergangen. Niemand hat den Feind je gesehen. Er äußert die Vermutung, dass die Geschosse, die vom Feind rüberkommen, möglicherweise die gleichen Geschosse sind die wenige Minuten zuvor von hier abgeschossen wurden, und dass sie an einer Zeit-Grenze reflektiert werden.
- **Ellison, Harlan: Zähl ich den Glockenschlag, der Stunden misst (Count the Clock that Tells the Time)**
  In dieser Geschichte geht es um Vergeudung von Zeit, d.h. wenn man mit seinem Leben nichts Sinnvolles anfängt, dann kommt man in einen Zustand wo alles um einen herum dunkel ist und man keinerlei Orientierung hat wo man sich befindet. In dieser Welt irren Personen umher, teilweise auf der Suche anch einem Ausweg, teilweise haben sie die Situation aber auch akzeptiert so wie sie ist. Geschichtliche Ereignisse tauchen in dieser Welt kurz auf und fliegen vorbei.
- **Ballard, J.G.: Der Garten der Zeit (The Garden of Time)**
  Ein Graf lebt mit seiner Frau in einem Haus mit großem Garten, von dem aus man weit in die Ferne sehen kann. Am Horizont taucht ein gewaltiges kriegerisches Heer auf, das immer näher kommt. An einer Stelle im Garten stehen Zeitblumen. Wenn der Graf eine davon pflückt, dann wird die Zeit einige Tage verzögert, so dass das Heer etwas zum Horizont zurückversetzt wird. Aber die Zeitblumen wachsen nicht nach und es werden immer weniger. Schliesslich ist das Heer schon ganz nahe, als der Graf zusammen mit seiner Frau die letzten beiden verbliebenen Zeitblumen pflückt. Als das Heer den Garten und das Haus stürmt, ist das Haus bereits seit langem eine Ruine. Im Garten stehen, verdeckt von einem Dornengestrüpp, der Graf mit seiner Frau als Steinfiguren, jede eine Zeitblüte in den Händen haltend.

- **Nachwort von Karl Michael Armer**
  Allgemeine Bemerkungen über die geschichtliche Entwicklung der Zeitreise-Geschichten
  Vier Motive machen den Reiz der literarischen Zeitreise aus:
  S. 342 Wir sind alle Zeitreisende
  S. 343 Ist die Zeit ein offenes oder geschlossenes System? Determinismus und freier Wille
  S. 343 Das intellektuelle Vergnügen an der Zeitreise Hinweis auf Carl Amery: Königsprojekt
  S. 344 Die Zeitreise ist ein genialer erzählerischer Kniff.

14.5 Armer, Karl Michael, Jeschke Wolfgang: Zielzeit – Die schönsten Zeitreise-Geschichten, 2. Band

Eine Sammlung von Kurzgeschichten zum Theme Zeitreise, enthält folgende Geschichten:

- **Priest, Christopher und Redd, David: Der Agent (The Agent)**
- **Dick, Philipp K.: Eine Kleinigkeit für uns Temponauten (A Little Something for Us Temponauts)**
- **Amis, Kingsley: Verein der Freunde des Fusels (The Friends of Plonk)**
- **Brunner, John: Der galaktische Verbraucher-Service: 1. Bericht: Preiswerte Zeitmaschinen (Galactic Consumer Report No. 1: InexpensiveTime Machines)**
  Ein Testbericht für verschiedene Zeitmaschinen
- **Kilworth, Garry: Auf nach Gogatha (Let's Go to Golgatha!)**
  Eine Familie unternimmt eine Pauschal-Zeitreise, um an der Kreuzigung Jesu teilzunehmen. Die Zeitreisenden werden vor der Reise instruiert, wie sie sich zu verhalten haben, damit sie in der Menge nicht aufzufallen. Sie werden mit typischer Kleidung ausgestattet und erlernen die hebräische Sprache Schnellverfahren (direkte Einspeicherung ins Gehirn). Bei der Kreuzigung stellt sich heraus, dass die gesamte Menschenmenge aus Zeitreisenden besteht. Die Einheimischen halten sich in ihren Häusern versteckt.
- **Reynolds, Mack: Zins und Zinseszins (Compounded Interest)**
  Im Jahr 1300 erscheint in einem venetianischen Bankhaus ein Mann, der 10 Goldmünzen (zu je 20 Dollar) für 100 Jahre anlegt. Er gibt wertvolle Hinweise, wie das Geld anzulegen sei. Nach jeweils 100 Jahren erscheint er immer wieder und verlängert seine Anlage um weitere 100 Jahre, wobei er weitere Hinweise gibt, welche Anlagestrategie im folgenden Jahrhundert erfolgversprechend ist. Im Laufe der Zeit entsteht dadurch ein unermessliches Vermögen. Im Jahr 1900 gibt er bekannt, dass sein nächster Besuch im Jahr 1960 stattfinden wird. 1960 gibt er Anweisung, das gesamte Vermögen zu Geld zu machen. Er ist ein Physiker, der herausgefunden hat wie er in der Zeit reisen kann. Dazu benötigt er allerdings eine unermesslich große Energiemenge, die er jetzt mit dem Geld kaufen kann.
- **Shore, Wilma: Wie aus gewöhnlich gutunterrichteten Kreisen verlautet (A Bulletin from the Trustees)**
  Ein Wissenschaftler transportiert einen Mann aus der Zukunft in die Gegenwart, um ihm viele Fragen (über die Zukunft) zu stellen. Dafür stehen

ihm allerdings nur wenige Minuten Zeit zur Verfügung. Leider erhält er von dem Mann nur weitgehend nutzlose Antworten.

- Silverberg, Robert: Was heute in der Morgenzeitung stand (What We Learned from This Morning's Newspaper)
  Elf Nachbarn in einer Straße bekommen eine Zeitung zugestellt, die 10 Tage aus der Zukunft stammt. Sie beschliessen, die Sache nicht weiterzuerzählen, und nehgmen die Gelegenheit wahr, an der Börse zu spekulieren oder Sportwetten abzuschliessen. Nach einigen Tagen beginnen die fraglichen Zeitungen, überraschend schnell zu altern. Die Buchstaben werdne undeutlich und der geschriebene Inhalt verändert sich. Eine Frau erfährt aus der Zeitung, dass Ihre Schwester in einer Woche sterben wird. Das Ende der Geschichte habe ich nicht genau verstanden.
- Pestriniero, Renato: Knoten (Nodi)
  Oh, dass dies eine faszinierende Geschichte ist, kann ich schon sagen nachdem ich erst wenige Seiten gelesen habe.
  Nochmal lesen
- Sladek, John: Im Überlandbus (The Interstate)
- Priest, Christopher: Ein endloser Sommer (An Infinite Summer)
- Aldiss, Brian W.: Der Mann in seiner Zeit (Man in His Time)
- Bloch, Robert: Die alten Rittersleut (A Good Knight's Work)
- Le Guin, Ursula K.: April in Paris (April in Paris)
- Young, Robert F.: Das Mädchen mit dem Löwenzahn (Dandelion Girl)
- Silverberg, Robert: Viele Häuser (Many Manisons)
- Farmer, Philip José: Die Welt, die Dienstag war (The Sliced-Crosswise Only-On-Tuesday World)
- Möckel, Klaus: Der Irrtum
- Rosendorfer, Herbert: Briefe in die chinesische Vergangenheit

14.6 Asimov, Isaac: Das Ende der Ewigkeit (Englicher Originaltitel: The End of Eternity) 1955

https://de.wikipedia.org/wiki/The_End_of_Eternity

Sehr empfehlenswerter SF-Roman (einer der besten der jemals geschrieben wurde), siehe https://de.wikipedia.org/wiki/The_End_of_Eternity

Die "Ewigkeit" ist eine bürokratische Einrichtung die sich außerhalb der Zeit befindet. In ihr arbeitet die kleine Gruppe der "Ewigen" daran, die zeitliche Entwicklung der Menscheit zu überwachen und wenn nötig korrigierend einzugreifen. Die Auswirkungen der Eingriffe werden vorher berechnet. Die Ewigen haben sie das Privileg, in der Zeit vor oder zurück zu reisen. Sie sind der Meinung dass Raumfahrt kein erstrebenswertes Ziel ist und verhindern daher alle technologischen Entwicklungen, die in diese Richtung gehen.

Die "Verborgenen Jahrhunderte" liegen zwischen dem 70000. und dem 150000. Jahrhundert. In diesen Jahrhunderten ist kein Übertritt von der Ewigkeit in die Zeit möglich. Die Ewigen wissen nicht warum. Ab dem 150000. Jahrhundert wimmelt es zwar von Leben, aber kein menschliches Leben.

S. 33: "Mallansohns erstes [Zeit-]Feld hatte eine zeitliche Ausdehnung von zwei Sekunden und war so klein, dass es gerade einen Streichholzkopf fasste, aber zu seiner Erzeugung war die Tagesenergieleistung eines Atomkraftwerks nötig."

S. 37: "Sie war im Stil der oberen Klassen des 482. Jahrhunderts gekleidet und trug knielange, anliegende Hosen, einen transparenten Umhang und sonst oberhalb der Taille nichts." Leider hat sich der Regisseur Andrei Yermash an dieser Stelle nicht an die literarische Vorlage gehalten.

S. 114: "Die weitere Geschichte kennen Sie aus Ihren eigenen Studien. Sie wissen von dem Unglauben und der Ablehnung, auf die er zuerst stieß, von der Zeit, die er zur Beobachtung in einer psychiatrischen Klinik verbrachte, von seiner Flucht und dem vorübergehenden Verlust seines Generators und schließlich von der Demonstration seiner Theorie, in deren Verlauf er vor Professor Zimbalist eine weiße Maus in der Zeit vor und zurück bewegte. Ich will Sie damit nicht langweilen."

Ungarische Fernseh-Verfilmung von 1977, Regie András Rajnai: https://www.imdb.com/title/tt3170766/ https://www.youtube.com/watch?v=JgZm2irkhxM

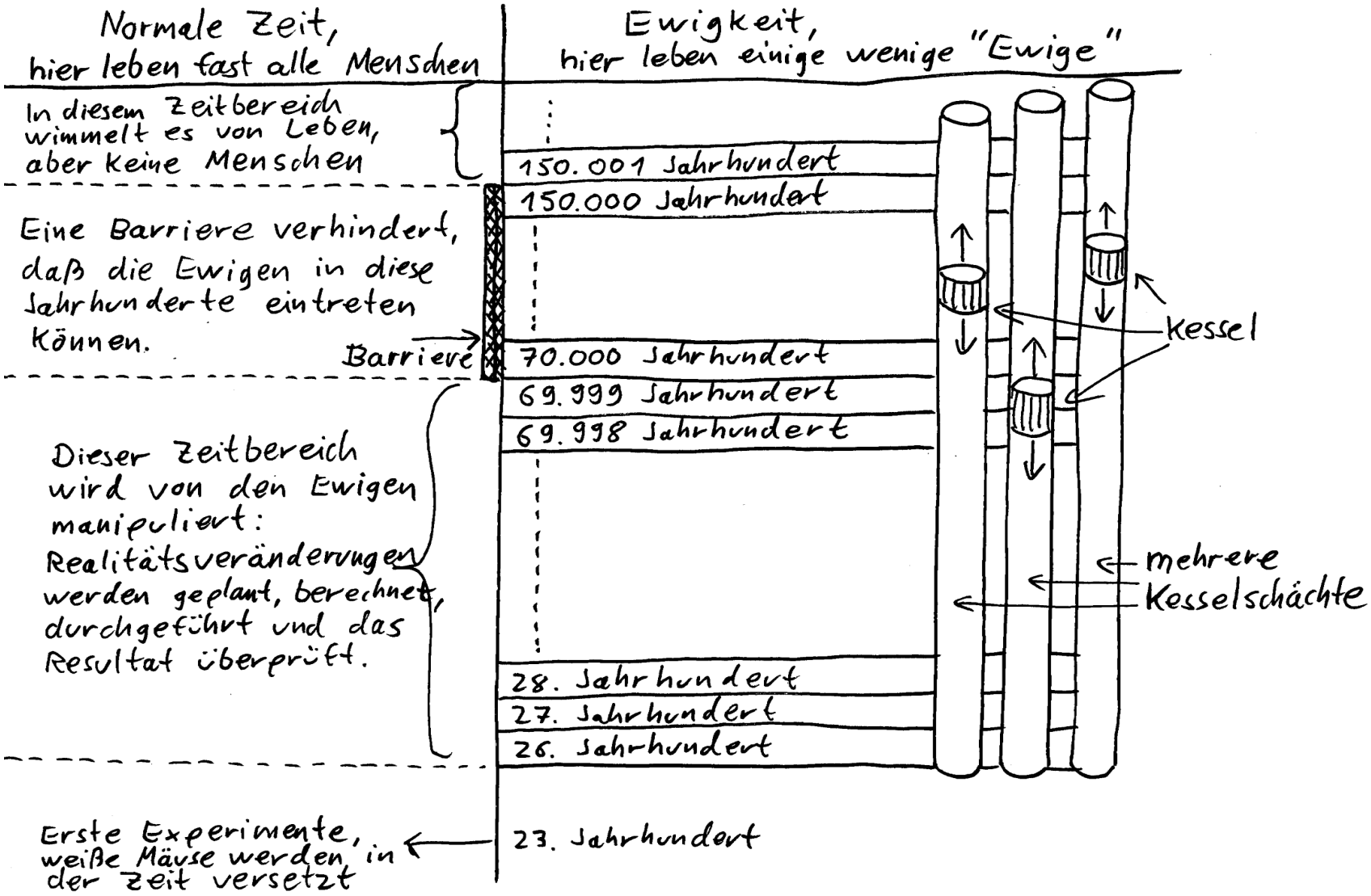
Russische Verfilmung von 1987, Regie Andrei Yermash: https://www.imdb.com/title/tt0298960/ https://letterboxd.com/film/the-end-of-eternity/
Wikipedia englisch: https://en.wikipedia.org/wiki/The_End_of_Eternity_(film)
DVD russisch mit englischen untertiteln: https://www.russiandvd.com/the-end-of-eternity-(sci-fi-after-isaac-asimov-novel)-(subtitles)

Russische Verfilmung von 1987, Teil 1: https://www.youtube.com/watch?v=MrqwFgrluyY
Russische Verfilmung von 1987, Teil 2: https://www.youtube.com/watch?v=lq6YiDYarR4
Die Untertitel werden von Youtube automatisch erzeugt und enthalten viele Fehler. Sie sind nur in Youtube sichtbar, nicht in den runtergeladenen Videos.

Es gab eine Version mit deutschen Untertiteln für das DDR-Fernsehen, aber die habe ich bislang noch nirgendwo gefunden. Falls die jemand findet, würde ich davon sehr gerne eine Kopie haben.

Im Gegensatz zum Buch endet der Film nicht in Kalifornien, sondern in München am HVB-Tower. Die Dreharbeiten zu einer der Szenen (die Wasserlandschaft, in der Harlan im 20. Jahrhundert ankommt) fanden an derselben Stelle statt, an der 1979 der Film "Stalker" gedreht wurde - in Estland, 25 Kilometer von Tallinn entfernt, am Fluss Jägala an einem zerstörten Kraftwerk.

Was versteht Asimov unter der "Ewigkeit"?



14.7 Asimov, Isaac und Silverberg, Robert: Kind der Zeit (Englischer Originaltitel: Child of Time) (1991)

Basiert auf der Kurzgeschichte "The Ugly Little Boy" von Isaac Asimov (1958) https://en.m.wikipedia.org/wiki/The_Ugly_Little_Boy

Ein vierjähriges Neandertaler-Kind wird aus seiner Zeit vor 40000 Jahren in die Gegenwart versetzt, um es wissenschaftlich zu untersuchen. Es bleibt 3 Jahre lang in der Forschungsstation in der Gegenwart, kann diesen abgeschlossenen Bereich ("Stasis" genannt) aber aus physikalischen Gründen nicht verlassen. Dieser abgeschlossene Bereich wird beschrieben als "nicht zu diesem Universum gehörend". Zwar können andere Personen den Bereich betreten, aber nichts was aus der Vergangenheit stammt darf den Bereich verlassen. Während der gesamten Zeit wird das Kind von einer Kinderpflegerin betreut. Schliesslich wird es zurück in seine ursprüngliche Zeit versetzt, wobei seine Kinderpflegerin freiwillig mit ihm geht. In der Steinzeit war das Kind nur wenige Wochen verschwunden. Die Kinderpflegerin wird in der Steinzeit zu einer Göttin. Die Technologie der Zeitreise wird in dem Buch nicht näher erklärt.

14.8 Baxter, Stephen: Zeitschiffe (Englischer Originaltitel: Time Ships)

lesen

14.9 Benford, Gregory: Zeitschaft (Englischer Originaltitel: Timescape) 1980

Sehr empfehlenswerter SF-Roman, verwendet die Idee der Informationsübertragung in die Vergangenheit mittels Tachyonen

siehe https://en.wikipedia.org/wiki/Timescape

Die Geschichte wird von zwei Zeitpunkten aus erzählt, die gleich weit vom Veröffenlichungszeitpunkt 1980 entfernt sind:

Der erste Erzählstrang ist 1998, wo eine ökologische Katastrophe zu einem Massen-Aussterben von vielen Tier- und Pflanzenarten geführt hat. Die Ursache dafür wurde erst erkannt, als es bereits zu spät für Gegenmaßnahmen war. Wissenschaftler versuchen nun, mittels Tachyonen eine Botschaft in die Vergangenheit nach 1962 zu senden, um die Menschen zu warnen. Dabei muss beachtet werden, dass die Tachyonen genau in die Richtung gesendet werden müssen, wo sich die Erde 1962 befand.

Der zweite Erzählstrang ist 1962, wo sich die Nachricht aus der Zukunft zunächst als unerklärliches Störsignal in einem physikalischen Experiment bemerkbar macht. Bei der Suche nach der Ursache dieser Störungen wird entdeckt, dass es sich um eine Nachricht im Morsecode handelt. Die Nachricht kann teilweise decodiert werden, und es werden auch einige Gegenmaßnahmen eingeleitet, wodurch die Zukunft teilweise verändert wird. Sie wird aber nicht so weit verändert, dass keine Nachricht mehr aus der Zukunft gesendet wird.

Problem: Tachyonen sind hypothetische Teilchen die sich schneller als Licht bewegen und nicht mit gewöhnlicher Materie interagieren. Daher kann man sie nicht nachweisen. Wir wissen nicht ob es wirklich Tachyonen gibt.

14.10 Berry, M.: Kosmologie und Gravitation

Enthält nichts zum Thema Zeitreise.

14.11 Binczek, Natalie und Rass, Martin (Herausgeber): sie wollen eben sein, was sie sind, nämlich Bilder: Anschlüsse an Chris Marker

Einige lückenhafte Ausschnitte kann man hier lesen: https://books.google.de/books?id=NUWnVJQFG0UC

Leider ist dieses Buch nur noch gebraucht zu irrsinnigen Preisen erhältlich. Falls es jemand zu einem akzeptablen Preis verkaufen möchte, möge er sich bitte bei mir melden.

14.12 Blask, Falko und Windhorst, Ariane: Zeitreisen, Die Erfüllung eines Menschheitstraums

S. 18: Immanuel Kant, Subjektivität der Zeitanschauung

S. 22: Egon Friedell: Satirisches Werk "Die Rückkehr der Zeitmaschine"

S. 23: Reinhard Heinrich und Erik Simon: Roman "Die ersten Zeitreisen", die Autoren spekulieren über den Wissenschaftszweig der "Temporalistik"

S. 28: 1. Hypothese: Die ideale Zeitmaschine ist eine Fluchtkapsel aus der kollektiven Gegenwart

S. 29: 2. Hypothese: Die ideale Zeitmaschine befreit uns von der Rationalität der Zeit

S. 31: 3. Hypothese: Die ideale Zeitmaschine vervielfacht die Möglichkeiten der Existenz, Spaltung der Physiker in zwei Lager: a) Zeitreisen sind die logische Konsequenz aus den neueren Erkenntnissen der theoretischen Physik, b) Zeitreisen sind ausgeschlossen oder verboten.

S. 38: Viele-Welten-Theorie

S. 39: Douglas Adams: Paradoxe sind tolerierbar

S. 40: 4. Hypothese: Die ideale Zeitmaschine schafft Reservate des Absurden

S. 43: Alfred Jarry (1898): Zeit als gekrümmte geschlossene Oberfläche

S. 44: Stephen Hawking: Chronology protection conjecture

S. 44: Paul Davies: Künstlich aufzublähendes Wurmloch

hier weiterlesen

14.13 Böhmer, Till und andere: Time reversibility during the ageing of materials

https://www.nature.com/articles/s41567-023-02366-z (Bezahlschranke !)

https://www.sciencealert.com/physicists-discover-evidence-of-time-being-reversible-in-glass

14.14 Buonomano, Dean: Your Brain is a Time Machine, The Neuroscience and Physics of Time

S. 3: "time" ist im Englischen das am häufigsten verwendete Nomen.

S. 4: Augustinus: „Was also ist die Zeit? Wenn niemand mich danach fragt, weiß ich's, will ich's aber einem Fragenden erklären, weiß ich's nicht."

siehe https://de.wikipedia.org/wiki/Augustinus_von_Hippo#Zeitauffassung

S. 11: Unterscheidung zwischen Presentism (Präsentismus) und Eternalism (Eternalismus = Blockzeit = Blockuniversum), siehe

https://de.wikipedia.org/wiki/Pr%C3%A4sentismus_(Philosophie)

https://de.wikipedia.org/wiki/Blockuniversum

S. 18: Die Idee "Zeitreise" ist relativ neu und taucht erstmalig erst kurz vor 1900 auf.

S. 20: Das Gehirn ist eine Zeitmaschine: 1. Das Gehirn ist eine Maschine die sich an die Vergangenheit erinnert, um die Zukunft vorherzusagen. 2. Das Gehirn ist eine Maschine die sagen kann wie spät es ist. 3. Das Gehirn erzeugt das Gefühl für den Fluss der Zeit. 4. Das Gehirn erlaubt es uns in Gedanken in der Zeit vor und zurück zu springen.

S. 31: Das Gehirn kann einen Laufzeitunterschied von 10µs zwischen linkem und rechtem Ohr erkennen. Die beste Genauigkeit für Zeiterfassung erreicht das Gehirm in Bereich zwischen 10ms und 1s.

S. 38: Isolations-Experimente mit Menschen, die über Wochen oder Monate völlig vom Tag/Nacht Zyklus isoliert wurden, und bei denen dann die innere Uhr anders abläuft. Sie meinen, dass am Ende des Experiments eine kürzere Zeit vergangen ist, als tatsächlich vergangen ist.

S. 54: Einfluss des Mondes auf die innere Uhr

S. 57: Stark verlangsamter scheinbarer Zeitablauf in lebensbedrohlichen Situationen

S. 60: Der subjektive Zeitablauf während eines Ereignisses kann im Nachhinein völlig anders empfunden werden, als zu dem Zeitpunkt als das Ereignis stattgefunden hat.

S. 64: Verändertes Zeitempfinden unter Drogen

S. 76: Erinnerungen können mit unterschiedlicher Geschwindigkeit wiedergegeben werden.

S. 79: Unterschiede im Zeitablauf von Sprache

S. 84: Morse-Code

S. 128: C14 Methode

S. 146: Präsentismus / Eternalismus

S. 148: Was ist Zeit?

S. 149: (1) Gemäß den Gesetzen der Physik ist das "jetzt" ein genauso beliebiger Augenblick in der Zeit wie das "hier" ein beliebiger Punkt im Raum ist. (2) Einsteins spezielle Relativitätstheorie scheint anzudeuten dass alle Momente in der Zeit dauerhaft entlang einer zeitlichen Dimension im Blockuniversum festgelegt sind.

S. 151: Zeitpfeil

S. 158: Spezielle Relativitätstheorie

S. 158: Die Gesetze der Physik sind für alle Beobachter, die sich mit konstanter Geschwindigkeit bewegen, gleich

S. 159: Die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum ist konstant und unabhängig von der Bewegung der Lichtquelle

14.15 Carpenter, John (Regisseur): Dark Star (1973)

https://de.wikipedia.org/wiki/Dark_Star_%E2%80%93_Finsterer_Stern

Hat nichts mit Zeitreisen zu tun. Der Wikipedia-Artikel gibt den Inhalt gut wieder.

14.16 Carruth, Shane (Regisseur): Primer (2004)

Ein Zeitreise-Film der mit sehr geringem Budget gedreht wurde

https://de.wikipedia.org/wiki/Primer_(Film)

Das Problem ist, dass es keine deutsch synchronisierte Version oder deutsche Untertitel gibt. Ich verstehe so gut wie nichts von dem gesprochenen amerikanischen englisch. Man kann englische Untertitel einblenden, aber die werden oft nicht lange genug angezeigt um sie im Kopf zu übersetzen. Da in dem Film viel gesprochen wird, bleibt zu viel von der Handlung im Unklaren.

Die Handlung des Films: (Quelle: Wikipedia, Lizenz https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de)

Die Ingenieure Aaron, Abe, Robert und Phillip bauen in ihrer Freizeit JTAG-Karten, um diese dann zu verkaufen und wissenschaftliche Projekte zu finanzieren. Nach einem Streit über ihr nächstes Ziel fangen Aaron und Abe allein an, eine Maschine umzusetzen, die die Masse von Objekten reduzieren kann. Nachdem sie einen Prototyp fertiggestellt haben, stellen sie fest, dass die Maschine mehr Elektrizität liefert, als sie verbraucht. Die beiden beschließen, über das Projekt Stillschweigen zu bewahren, bis sie herausgefunden haben, wie genau dieser Effekt funktioniert.

Nach mehreren Monaten findet Abe heraus, dass innerhalb weniger Tage ein Pilz in der Maschine zu einer Größe gewachsen ist, für die eigentlich Jahre notwendig wären. Weitere Experimente führen ihn und Aaron zu der Annahme, dass Objekte in der Maschine in einer Schleife zwischen dem Zeitpunkt des Eintritts in die Maschine und dem ihres Anschaltens verharren, die sie erst nach vielen Durchläufen durchbrechen, sodass aus der Perspektive des Objektes viel mehr Zeit vergangen ist. Sie vermuten, dass ein Mensch diese Schleife durchbrechen kann, indem er eigenständig die Maschine verlässt, und somit rückwärts durch die Zeit reisen kann.

Abe baut und testet im Geheimen einen Prototyp, der groß genug für einen Menschen ist. Er schaltet die Box morgens an und steigt später am Tag hinein, womit er zurück bis kurz nach dem Einschalten der Maschine reist. Als der Test positiv verläuft, erzählt er Aaron davon. Die beiden bauen eine zweite Box und wiederholen Abes Vorgehen am nächsten Tag, nutzen die Zeit im Hotelzimmer aber diesmal, um Aktienkurse zu beobachten. Nachdem sie zurückgereist sind, nutzen sie ihr Wissen über die Kursentwicklung, um Geld zu verdienen. Diese Prozedur wiederholen sie eine Zeit lang, bis sie eines

Tages auf dem Weg zu den Maschinen von Thomas Granger, dem Vater von Abes Freundin Rachel, den sie als Investor hatten gewinnen wollen, verfolgt werden. Obwohl Aaron ihn wenige Stunden zuvor glatt rasiert gesehen hat, sieht er nun aus, als sei sein Bart mehrere Tage gewachsen. Sie glauben, dass Granger mit einer der Boxen von einem Zeitpunkt mehrere Tage in der Zukunft aus hergereist sei, auch wenn sie sich nicht erklären können, wodurch er von den Zeitmaschinen erfahren hat. Als sie ihn konfrontieren wollen, wird er bewusstlos.

Abe verwendet eine dritte Box, die für den Notfall seit dem Tag lief, an dem er das erste Mal durch die Zeit gereist ist, um zu diesem Tag zurückzukehren. Er betäubt sein früheres Ich und nimmt dessen Platz ein, doch als er sich mit Aaron trifft, sagt dieser unabhängig von Abes Äußerungen genau dasselbe wie in der Situation, als es das erste Mal passiert ist. Abe kollabiert. Als er wieder aufwacht, erklärt Aaron ihm, dass er, nachdem er in die Vergangenheit gereist ist, von einer früheren Version seiner selbst Aufzeichnungen aller Unterhaltungen des Tages bekommen hat. Diese habe die Notfallbox gefunden und benutzt, um sich und die Bauteile für eine weitere Zeitmaschine in die Vergangenheit zu bringen, wo sie sie zusammengebaut und mit Abes Notfallbox vertauscht haben, sodass Abe trotzdem zurückreisen kann und nicht Aarons Körper in der Notfallbox vorfinden würde. Anschließend habe diese spätere Version von Aaron die Stadt verlassen. An dem Tag, an dem Abe das erste Mal die Zeitmaschine verwendet hat, fand Roberts Geburtstagsfeier statt, bei der Rachels Exfreund sie mit einer Waffe bedrohte. Aaron hatte diesen eingeladen und hat deshalb Schuldgefühle. Sein Plan ist, Rachels Exfreund aufzuhalten und hinter Gitter zu bringen.

Aaron und Abe verfolgen diesen Plan gemeinsam weiter. Es wird angedeutet, dass sie mehrere Male den gleichen Abend durchleben, bis sie die perfekte Rettung inszenieren und Erfolg haben. Danach zerstreiten sich die beiden jedoch und gehen getrennte Wege. Die Version von Aaron, die die Aufnahmen gemacht und danach die Stadt verlassen hat, erzählt die ganze Geschichte einem Unbekannten, dem er anscheinend etwas schuldig ist, am Telefon und beginnt danach mit der Konstruktion einer Zeitmaschine in Größe einer Lagerhalle.

Eingehendere Analyse der Handlung: (Quelle: https://qntm.org/primer)

"If you have it, you've gotta use it."

***Primer* (2004) is a complex and challenging film. This article is intended to help you get the most enjoyment out of watching it.**

What should I know before watching *Primer*?

(If you want to go in totally blind, that's fine - skip the rest of this section.)

1. ***Primer* has nothing which could be termed exposition. Nothing will be explained to you directly; you are essentially eavesdropping on other people's conversations as you follow them around. It's up to you to keep up.**
2. **Consider turning on the subtitles. Some important dialogue is muffled or occurs in the background where it's harder to catch.**
3. **Even if you're firing on all cylinders, there's a point about 3/4 of the way through the film where everybody - *everybody* - loses it on the first watch. This is not your fault; this part of the film is very confusing and not explained very clearly. I will explain it later.**

Now go watch the film and then come back.

Here is a summary of what literally takes place in the film.

Aaron, Abe, Philip and Robert are four men who work at a semiconductor firm by day and sell home-made electronic products in their spare time. But while they've had some interesting patents, they haven't made major money from the side projects. They came close once, but a man named Joseph Platts stole their idea, leaving them with no recourse.

It's been agreed that they each take turns to put an idea forward. Robert's idea is to build a strange piece of hardware which can theoretically reduce the mass of an object inside it. It does this by "blocking information", cutting the object in the box off from the effects of gravity. This is just after Christmas time (hence Aaron's new refrigerator).

The box requires superconductivity. They can't generate the low temperatures they need, so in the brainstorm session they throw out an idea or two for doing it at room temperature. They cannibalise some home appliances for equipment and a catalytic converter for palladium, and build the thing in Aaron's garage. The box also has to be hermetically sealed and flooded with argon to work correctly. Aaron also makes some unconventional modifications to the box - "It looks like a dog digested it."

While experimenting, Aaron and Abe discover that the machine works. They put a blue weeble inside the box and register that it has decreased in mass. (While fiddling with the device, Aaron pokes his hand right the way into the field and Abe puts his hands over it to drop punched holes into the field. This becomes significant later.) Aaron and Abe instantly recognise the limitless applications and value of the device they have built. They immediately do to Robert and Philip what Platts did to all of them earlier: cut them out of the loop. They use the excuse that Aaron's garage has to be fumigated.

But at the same time, Aaron and Abe also realise that if they go public with their new invention too quickly, someone like Platts will take advantage of them, in turn, again. They need to fully understand it first - which they don't.

Several months pass. The four men get funding from a Thomas Granger, while Abe establishes a relationship with his daughter, Rachel. (Aaron is of course happily married to his wife Kara, with a daughter, Lauren.) Abe tries to figure out how, exactly, the device does what it does - and he fails.

This is now March.

Monday (video time code: 18:36)

The first bench scene: Abe approaches Aaron one morning. Aaron is listening to March Madness on an earphone (and continues to do so for the rest of the day). Abe persuades Aaron to take the day off work, then he leads Aaron through a series of discoveries that he has made.

After repeated experiments on the weeble, Abe realised that a weird fungus was growing on it. He took it for analysis and was told that the fungus was perfectly ordinary, but that the amount of growth he had seen was consistent with years of time passing, not days. Suspicious, he put his wristwatch in the box. He discovered that what they had built was a time machine, which works like this.

The two of them immediately reason that if an intelligent agent was put inside the box, it could deliberately exit the box before it entered, travelling backwards in time. Abe then reveals to Aaron that he has already done this:

- Abe built a coffin-sized time machine, which we shall call Box A, and placed it in a unit at a self-storage facility.
- At 08:30 Monday, Abe primed Box A to activate itself in fifteen minutes.
- He drove away from the self-storage facility and isolated himself at a hotel in Russelfield.
- The box activated at 08:45 and was completely powered up at 08:49.
- At 15:15, Abe returned to Box A and switched it off. It took another four minutes to power down completely. As it powered down, he climbed inside.
- Abe waited six and a half hours (in the film the figure is repeatedly stated as "six hours"). At the correct time, he climbed out of the box just after it was activated - at 08:45 Monday.
- Abe then approached Aaron for the first bench scene.

Now it's 15:15 Monday again, and Aaron and Abe-2 are able to watch Abe-1 return to Box A, climb in, switch it off and disappear into the past.

Tuesday (31:22)

Abe shows Aaron that he cunningly made a single excellent stock trade during Monday too.

On Tuesday, Abe goes through the same routine but this time Aaron insists on following along. By now, Aaron already has his own box built: Box B.

They switch on the boxes at 08:30 Tuesday, hide at the hotel all day and then return to the boxes at 15:15. Abe departs Box A at 08:45 Tuesday as expected, but Aaron gets jumpy towards the end of the ride, and exits Box B a minute or two early (or, from Abe's perspective, a minute or two late), suffering a severe physical reaction. The time is 08:50 Tuesday morning.

The dialogue during these scenes reveals a few more noteworthy facts.

- Abe and Aaron are trying to modify history as little as possible. They isolate themselves at the hotel in order to minimise the effect. In particular, if they were to accidentally prevent their doubles from departing the timeline as scheduled, this would present a major problem, since there would now be multiple Aarons/Abes.
- The other important line is "the boxes are one-time use only". What Aaron means by this is that after you have climbed out of a box, you CANNOT go back to it later, switch it off and climb in a second time - because that's what your past self did. You cannot use the same box to continuously loop through the same day.

They make some more money on the stock market. That evening, they have a slightly drunken conversation with Aaron's wife Kara about the prospect of having unlimited wealth. Aaron raises the hypothetical of punching Joseph Platts in the face, then going back in time and telling himself not to, making it so that it never happens. Abe says they "can't do that", not because it's morally wrong to punch Joseph Platts in the face, or because Aaron can't tell Kara about the time machine, but because this would result in there being two Aarons. Which is bad.

"But the idea had been spoken. And the words wouldn't go back once they had been uttered aloud."

Kara also mentions a mysterious noise in their attic. Birds? Rats?

Wednesday (42:00)

The same routine again.

Aaron and Abe argue at the supermarket and the gas station that morning about paradoxes, free will, paranoia and predestination. One particular point that Aaron raises is the problem of living in a universe which has been engineered by somebody else. At the hotel, and then later on Wednesday afternoon at the library, Abe and Aaron discuss the problem that Aaron is keeping the time machines secret from Kara. They also discuss the problem of Robert and Philip. They agree to give them a certain amount of patent rights and/or equipment and/or cash in order to salve their consciences instead.

They loop back in time as normal. At 08:15 Wednesday, shortly after getting out the machine, Aaron is bleeding from his ear.

That day, they make their successful trades. In the afternoon, they finally admit that the garage has been "sprayed", and work at the garage with Robert and Philip resumes. Robert and Philip have now received their gifts from Aaron and Abe.

Robert reports an interesting story. It seems that Monday night was Robert's birthday party. Abe wasn't there, but his girlfriend Rachel was there. So was Rachel's ex-boyfriend, who walked into the party brandishing a shotgun. So was Aaron, who by all accounts risked his life to defuse the situation safely.

On Wednesday evening, while Aaron and Abe are outside looking for Aaron's missing cat, Abe is angry that Aaron, a family man, risked his life in such a way. Abe is genuinely confused that Aaron acted so uncharacteristically irresponsibly. Aaron makes excuses and claims that since the discovery of the time machines he is seeing the world differently, referencing their conversations of earlier in the day. However, this does not fully explain his actions.

Thursday (48:45)

The same routine again.

During the day spent at the hotel, Aaron's cell phone rings. It is Kara, asking about dinner. This is a mistake, since Aaron is supposed to be sequestered. Abe tells Aaron not to bring the cell phone back in time with him - this is a perfectly sensible way to avert the possibility of a paradox.

They loop back in time as usual. On the second time through Thursday, Aaron watches a sports match (whose outcome they already know) while Abe eats a muffin. Then, on the way to a restaurant, Aaron's cell phone (which he has foolishly brought back in time with him) rings again.

This is a problem, and a critical turning point in the film. There are two Aarons at this point (one at the hotel), and, due to Aaron's clumsiness, two of his cell phones (one at the hotel). If the phone in Aaron's hand is ringing then, so Aaron and Abe reason, the phone in the hotel cannot be ringing. Symmetry is broken and history has changed. History *can be* changed.

Friday (52:10)

At about 02:00 on Friday morning some kids set off car alarms outside Abe's home. Abe goes to Aaron's house and gets him out of bed. Abe reveals that he has been routinely turning the boxes on at 17:00 and turning them off the following morning.

Abe then puts forward a confusing and potentially dangerous plan to visit Joseph Platts at his home, punch him in the face, then, around 03:00 Friday, to use these boxes to go back in time to 17:00 Thursday and make sure that neither the car alarms nor the punching happen. In theory, as a result, both Aaron and Abe's doubles would stay in bed all night, get into their boxes at 15:15 Friday as normal, and leave this timeline permanently, leaving just one of each of Aaron and Abe behind.

As they climb into the car, however, they realise they are being followed by Thomas Granger, Abe's girlfriend's dad and the project's main source of funding. Granger has several days' growth of beard on his face - but Aaron last saw him at 18:00 Thursday, when he was clean-shaven. Abe phones Thomas Granger's number and the guy who answers is indeed Thomas Granger... but he's *not* the guy who is following them. Something really weird is going on. This man is a *different* Thomas Granger who has come back in time using one of the boxes, *presumably* exiting the box at 17:00 Thursday when Abe switched them on.

Aaron runs after Granger and when they get close to one another, Aaron trips and falls while Granger falls completely unconscious. They put Granger to bed at Abe's house; Aaron cannot approach him without somehow knocking him unconscious. They check that the boxes are indeed turned on. Aaron proposes shutting them off to see if Granger is inside, an act whose consequences would be exceedingly difficult to guess at. They do not do this.

Why has Granger come back in time? Obviously at some point in the future, Granger found out about the boxes. Additionally, something happened to prompt Granger to head backwards in time to start observing Aaron and/or Abe. They conclude that the situation would have to had to be very serious, but they have no clue what it could possibly be. "The permutations were endless." History has definitely changed now that Granger has come back, but they have no way of guessing whether the situation in question has been fully averted by his interactions with them and the rest of the universe - it may yet be about to happen.

And so Abe loses his nerve.

It is now revealed that there is a failsafe box, built by Abe, in a second storage unit. This box has been running for 3 days 22 hours - in other words, since early on Monday morning. Abe started the box at about 05:00 Monday, then went back to bed until 08:30 when he returned to start Box A. At roughly 03:00 Friday, Abe returns to the failsafe box, with four days' oxygen and water and a small tank of medical-grade nitrous oxide, enters it and travels all the way back to 05:00 Monday.

Monday again (59:06)

Abe (now Abe Two) exits the failsafe box at 05:00. He travels to his home and gasses his double in bed with the nitrous oxide. He stashes his double in his bathroom. This means that there are now two Abes in this timeline, permanently.

Now we come to the second bench scene. As in the first bench scene, Aaron is listening to what is supposedly basketball on his earpiece. Abe Two is ill, after four days of very little food, and in shock, after violently gassing his double. Aaron, however, repeats most of the same lines as last time.

In fact, when Abe faints, it is revealed that Aaron is not listening to basketball. He is listening to a recording of that very conversation. How can this be? The recording must have been made in some previous timeline. This is not the original Aaron. This is not the original timeline. It never was. This Aaron has come back in time from the future.

"At this point there would have been some... discussion."

Aaron and Abe confront one another and explain everything that has happened. This is the most difficult sequence in the film to follow, partly because of the complexity of the plot but mainly because, due to the lack of CGI, it was impossible to put more than one Aaron on the screen at the same time. The two major discussion points are:

1. **How?**

   It appears that Aaron discovered time travel before Abe did, and didn't tell him, cutting him out of the discovery in exactly the same way as both of them went on to cut Robert and Philip out, and in exactly the same way that Platts cut all four of them out. Aaron has been building boxes of his own for longer than Abe has.

   Furthermore, Aaron's line, "They are not one-time-use only. They are recyclable," means that although you cannot re-enter a box you climbed out of, you *can* bring another box with you, activate it once you climb out, and later use *it* instead, travelling back to the same moment in time again - or an hour later, at any rate.

   It seems that at some time in the past - we don't know when, but let's say 05:00 Sunday - Aaron created his own failsafe box. Some time after this, he built a second time machine, folded it up, and used his failsafe box to return to 05:00 Sunday, taking the second machine with him. This is the Aaron with the hood.

   On arriving home at 05:00 Sunday, Hooded Aaron set up his second time machine as another failsafe box, let's say at 06:00 Sunday. Hooded Aaron then went to his home and drugged his double's breakfast cereal milk, then stashed his comatose double in the attic. This is the noise which Kara mentioned on Wednesday night. This means that there are now two Aarons in this timeline, permanently. Hooded Aaron then assumed his double's identity and recorded all of the week's conversations.

   Then, he used his second failsafe box (remember: he cannot re-use his first failsafe box since he already climbed out of it once) to go back in time to 06:00 Sunday yet again. He became Aaron Three, with the white jumper, no hood. Aaron Three arrived at his house just as Hooded Aaron had finished drugging and stashing Aaron Prime. Aaron Three tried to subdue Hooded Aaron in turn, but this time he was too exhausted, and Hooded Aaron won. After a conversation, however, Aaron Three persuaded Hooded Aaron to leave. There are now three permanent versions of Aaron: Aaron Prime, who is drugged in the attic; Hooded Aaron, who has left town; and the Aaron we have been looking at since the beginning of the first bench scene, with the headphone in his ear feeding him lines, is Aaron Three and always has been.

   Aaron Three has had a LOT of exposure to the boxes. This is why he began bleeding from his ear on Wednesday, and it also why his contact with Thomas Granger nearly killed them both.

   It is Hooded Aaron who is the narrator of the story. The "primer" of the title is Hooded Aaron's phone call to Aaron Prime, made some time after the events of the film.

2. **Why?**

   Problems of logistics aside, the last remaining question is why Aaron chose to come back in time so far, sacrificing so much, permanently duplicating himself *twice*. What is he trying to set right, exactly?

   The key to all of this is the party. It is obvious, though left largely unsaid, that when Rachel's ex-boyfriend walked into the room with a shotgun, things could have gone considerably worse. Aaron Three, we remember, risked his life to successfully defuse the situation. We now understand

why he would take this risk. There are two other Aarons in this timeline, one of them being Aaron Prime. Aaron Three does not matter - he is a non-person, a walking dead man, and he has no right to Aaron Prime's family. He has no life to risk.

If I may jump ahead in the film slightly, the basketball scene (which takes place sometime in the middle of Monday) is also important. This scene further establishes that it was Aaron who originally invited Will, Rachel's ex-boyfriend's cousin, to the party - and that it was Aaron who suggested that Will should bring Rachel's ex-boyfriend with him. In other words, whatever originally happened at the party was indirectly Aaron's fault.

Aaron Three thought the problem permanently settled. But the fact that Thomas Granger came back in time to 17:00 Thursday indicates that it was not, and something bad was still looming in Aaron and Abe's future. However, it is Monday morning again, and both Aaron Three and Abe Two are prescient now. They decide to engineer the situation to end better this time, with Rachel's ex-boyfriend actually arrested and jailed.

By Monday afternoon, Aaron and Abe are both suffering from the effects of a great deal of time travel - they are unable to write correctly. Remember when they put their hands into the machine?

At this point, the narrator, Hooded Aaron, reminds us that HE, of course, does NOT come from a timeline where everything worked out perfectly. In fact, he was never originally at the party. He has no idea how long it will take for Aaron Three to "reverse-engineer a perfect moment". From what we see in the film, though, for Abe Two and Aaron Three, it appears to work first time. The jealous ex is arrested and jailed. The End.

On Monday night Aaron Three crashes at Abe's house. Abe Two cannot sleep. And with that problem resolved, everybody lives happily ever after.

With the following exceptions.

Tuesday again (1:09:28)

Aaron Prime wakes up in his own attic after being drugged for several days by his double.

Abe Prime wakes up in his bathroom after being gassed for 24 hours by *his* double.

There are three running failsafe boxes which evidently nobody has thought to shut down, in addition to Abe Prime's original Box A, which hasn't been activated yet but is nevertheless operational. "They'll be building their own boxes in another day. And [Abe Prime] already knows what they built."

Aaron Three and Abe Two wind up at the airport. Aaron is going to steal his double's passport and leave the country, because he can never go home. He has lost Kara and Lauren to Aaron Prime. Abe, meanwhile, is going to stay behind so he can sabotage their doubles' attempts to build the time machines. And, more sinisterly, stay close to Kara and Lauren. And protect them from Aaron Three. What?

And finally, on the other side of the world, Hooded Aaron makes his phone call to Aaron Prime. Maybe Aaron Prime records it and believes it, maybe he doesn't. Hooded Aaron explains the entire story, including why he drugged Aaron Prime, and thus "[repays] any debt I may have owed you".

"You will not be contacted by me again. And if you look, you will not find me." Hooded Aaron hangs up, and begins construction on a time machine the size of a warehouse. The End.

14.17 Casti, John L. und DePauli, Werner: Gödel, A Life of Logic

ab S. 151: Zeitreisen, geschlossene zeitartige Kurven, Raumzeit

14.18 Chen, Eddy Keming: Ist alles im Universum vorherbestimmt – wegen der Quantenmechanik?

deutsch: https://www.spektrum.de/news/determinismus-ist-wegen-der-quantenmechanik-alles-vorherbestimmt/2202457

Englischer Originaltitel: Does quantum theory imply the entire Universe is preordained? https://www.nature.com/articles/d41586-023-04024-z

Eine weitverbreitete Vorstellung ist, dass wegen der quantenphysikalischen Unsicherheiten alles dem Zufall unterliegt und dass das Universum daher nicht deterministisch ist. Mit anderen Worten, dass wir einen freien Willen haben.

Dieser Artikel stellt die These auf, dass es genau umgekehrt ist, dass also das Universum deterministisch ist genau wegen der Quantenmechanik.

Es wird auf Ideen der Physiker James Hartle, Murray Gell-Mann und Stephen Hawking verwiesen.

S. 4: Diesen Satz habe ich nicht verstanden, bzw. mir scheint das falsch zu sein. Kann das jemand erklären?

"Newtons Gesetze erlauben Situationen, bei denen sich die Zukunft nicht völlig aus der Vergangenheit herleiten lässt. Da es keine Obergrenze dafür gibt, wie stark ein klassisches Objekt beschleunigt werden kann, könnte sich dieses theoretisch bis zum Grenzwert eines endlichen Zeitpunkts räumlich unendlich weit weg bewegt haben."

S. 4: "Wenn man diesen Prozess umkehrt, erhält man <space invaders>. Mit diesem Begriff werden Dinge bezeichnet, die aus der räumlichen Unendlichkeit heraus zu uns vorstoßen, ohne dass sich das Ereignis kausal mit irgendwas verbinden ließe. Sie können also aus keinem der vergangenen Zustände des bekannten Universums vorhergesagt werden."

S. 5: Ansatz der dekohärenten Geschichten bzw. Ansatz der konsistenten Geschichten

S. 6: Hugh Everett, Viele-Welten-Interpretation

S. 6: Quantenkosmologie

S. 7: Roger Penrose, "The Emperor's New Mind", deutsch: "Computerdenken", starker Determinismus

S. 8: Superdeterminismus

S. 11: Multiversum

14.19 Clark, Stuart: Redshift

nochmal lesen

14.20 Clegg, Brian: 10 Short Lessons in Time Travel

Sehr empfehlenswert.

S. 131-135: Laser-Zeitmaschine von Ronald Mallett, Hinweis darauf dass das Experiment bislang (Stand 2021) noch nicht durchgeführt wurde, wegen Finanzierungsproblemen und weil Ronald Mallett inzwischen im Ruhestand ist.

nochmal lesen!

14.21 Darke, Chris: La Jetée

Über die Entstehung des Films "La Jetée" von Chris Marker ist nicht viel bekannt, weil er nur selten Interviews gegeben hat. Dieses Buch enthält viele Hintergrund-Informationen zur Entstehung des Films. Unter anderem wird erwähnt, dass es in einem belgischen Archiv eine frühe Version des Films gibt, bei der die Anfangs-Szene als bewegter Film gezeigt wird.

Gutes Buch, sehr lesenswert.

14.22 Davies, Paul: How to Build a Time Machine

Sehr empfehlenswert, insbesondere die konkrete "Bauanleitung" für ein Wurmloch die von Kip Thorne stammt, ab Seite 69.

S. XI: Zeitleiste

S. 3: Newton's Zeit: "Absolute, wahre und mathematische Zeit, gleichmäßig fließend und ohne Bezug zu irgendwelchen äußeren Einflüssen". Aber das ist falsch.

S. 5: Einstein: Es gibt keine absolute Zeit. Er ersetzt sie durch sein eigenes Konzept der relativen Zeit.

S. 6: Zeit ist "elastisch".

S. 7: Joe Hafele und Richard Keating lassen 1971 Atomuhren in Flugzeugen um die Welt fliegen und messen, dass die Zeit im Flugzeug 59ns langsamer abläuft.

S. 11: Die Milchstraße hat ca. 100000 Lichtjahre Durchmesser. Mit 99% Lichtgeschwindigkeit bräuchte man 14000 Jahre, sie zu durchqueren. Mit 99.99% Lichtgeschwindigkeit 1400 Jahre, mit 99.999999 Lichtgeschwindigkeit könnte man sie innerhalb der Lebensdauer eines Menschen durchqueren.

S. 13: Zwillings-Paradoxon

S. 14: Die Erklärung zur Symmetrie beim Zwillingsparadoxon hat mich nicht überzeugt.

S. 15: Man gewinnt einige Millisekunden wenn man 6 Monate auf der ISS bleibt.

S. 15: Robert Vessot und Martin Virginia zeigen 1976, dass die Zeit in einer hochfliegenden Rakete langsamer abläuft.

S. 15: Gebäude mit 22.5m Höhendifferenz, 1959 an der Harvard Universität, 0.000000000000257% Zeitdifferenz

S. 17: Wenn die Erde auf 9mm Radius komprimiert würde, würde die Zeit stillstehen

S. 17: Komprimierung auf halben Durchmesser bewirkt doppelte Gravitation (ist das richtig?)

S. 17: M1 Crab Nebula, SN1054

S. 21: Eine Uhr auf der Oberfläche eines typischen Neutronensterns würde ca. 30% langsamer gehen als auf der Erde, Vorwärts-Zeitmaschine

S. 22: Ist es wirklich die Zeit die sich verlangsamt, und nicht die Geschwindigkeit der Uhr?

S. 23: E = m * c^2

S. 25: H. G. Wells beschreibt 1895, 10 Jahre vor Einstein, die Zeit als 4. Dimension

S. 26: Einstein: Das Konzept aus Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft hat keine absolute physikalische Bedeutung.

S. 28: Es gibt kein universelles "Jetzt".

S. 28: Es ist sinnlos, die zeitliche Reihenfolge von Ereignissen an verschiedenen weit entfernten Orten vergleichen zu wollen.

S. 30: Es gibt keine Unklarheit was die zeitliche Reihenfolge von Ereignissen am gleichen Ort betrifft.

S. 31: Wenn man ein Raumschiff mit 10t Masse auf 99.9% der Lichtgeschwindigkeit beschleunigen wollte, bräuchte man 1e19 Joule, das entspricht dem Energieverbrauch der gesamten Menschheit für mehrere Monate.

S. 32: Wie man die Vergangenheit besucht (Rückwärts-Zeitreise)

S. 32: Erster Hinweis zu rotierenden Zylindern von W. J. van Stockum 1937, der aber noch nicht erkennt dass seine Lösung der Gleichungen geschlossene zeitartige Kurven ermöglicht. Das ist vermutlich in diesem Buch falsch dargestellt. Nach anderen Quellen erkennt erst Frank Tipler in den 1970er Jahren, dass hier geschlossene zeitartige Kurven möglich sind.

S. 33: Kurt Gödel findet eine Lösung der Einsteinschen Feldgleichungen für ein rotierendes Universum. Es enthält geschlossene zeitartige Kurven. Aber es ist sicher, dass unser Universum nicht rotiert. Beweis mit Mikrowellen-Hintergrund.

S. 34: Einstein hatte Bedenken, was die Rückwärts-Zeitreise betrifft.

S. 34: Bewegung mit Überlichtgeschwindigkeit ermöglicht Rückwärts-Zeitreise

S. 35: Die Erklärung dazu.

S. 35: Frank Tipler beschreibt in den 1970er Jahren den Tipler-Zylinder

ab S. 36: Schwarze Löcher

S. 36: John Wheeler, späte 1960er Jahre

S. 39: Wie verläuft die Zeit für zwei Beobachter, wenn sich einer auf der Oberfläche eines kollabierenden Sterns befindet, und der andere weit entfernt ist? Sehr unterschiedlich!

ab S. 40: Wurmlöcher

S. 41: Gekrümmter Raum, Winkelsumme im Dreieck

S. 43: Gravitationslinsen, Einstein-Ring

S. 45: Ludwig Flamm

S. 45: Albert Einstein und Nathan Rosen beschreiben die Einstein-Rosen-Brücke, Synonym für Wurmloch

S. 48: Karl Schwarzschild

S. 49: Gekrümmte Raumzeit

S. 51: Einstein: Wenn die Gravitation gleichartig auf alle Körper wirkt, dann ist es besser sie nicht als Kraft zu betrachten, sondern als eine geometrische Eigenschaft der Raumzeit.

S. 53: Sind Wurmlöcher Portale in ein anderes Universum? Durch das Schwarzschild-Wurmloch kann man nicht reisen, weil es sich sofort wieder abschnüren würde.

S. 53: Rotierende Schwarze Löcher

S. 54: Spaghettisierung ist weniger stark bei größeren schwarzen Löchern

S. 57: Sir Roger Penrose: Kosmische Zensur Hypothese, es gibt keine nackten Singularitäten

S. 58: Carl Sagan: Roman "Contact", durchquerbares Wurmloch

S. 60: Kip Thorne, ein Wurmloch kann mit Antigravitation stabilisiert werden.

S. 63: Positive Energie erzeugt Gravitation, negative Energie erzeugt Antigravitation

S. 67: Wurmlöcher ermöglichen Rückwärts-Zeitreise

S. 69: Kip Thorne: How to build a time machine, Bauanleitung für ein Wurmloch als 4-stufiger Prozess

S. 71: Stufe 1: Collider, hier wird die Topologie der Raumzeit geändert

S. 73: Planck-Zeit, Planck-Länge

S. 74: Raumzeit-Schaum

S. 75: Stufe 2: Imploder

S. 79: Stufe 3: Inflator, das mikroskopisch kleine Wurmloch muss mit exotischer Materie gefüttert werden.

S. 80: Hendrik Casimir, 1948 Casimir-Effekt, Casimir-Kraft wurde 1958 gemessen

S. 82: Paul Davies und Stephen Fulling: "Moving Mirror" Effekt zur Erzeugung von negativer Energie

S. 84: Erzeugung von negativer Energie mit Laser

S. 85: Matt Visser: Für die Stabilisierung eines Wurmlochs mit 1m Durchmesser braucht man soviel negative Energie, wie es der Masse des Jupiter entspricht. Die Erzeugung mit einer Million Terawatt-Lasern würde länger dauern als das Alter des Universums.

S. 85: Andere "Inflator" Geräte

S. 86: Stephen Hawking, negative Energie in der Nähe von schwarzen Löchern

S. 87: Kann sich ein Wurmloch selbst mit negativer Energie anreichern?

S. 89: Stufe 4: Differentiator

S. 90: Wie man ein Wurmloch als Zeitmaschine benutzt

S. 93: Warum sehen wir keine Zeit-Touristen?

S. 94: Paradoxa

S. 98: Tachyonen zur Informationsübertragung

S. 102: Das Informations-Paradoxon

S. 105: Wie man ein anderes Universum erzeugt

ab S. 106: Quantentheorie

S. 113: Stephen Hawking: Chronology Protection

S. 115: Richard Gott, Kosmische Strings

S. 119: Umkehrung der Zeitrichtung, rückwärts laufende Zeit

14.23 Dragan, Andrzej and others: Relativity of superluminal observers in 1 + 3 spacetime

https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6382/acad60/pdf

lesen

14.24 Earman, John and Smeenk, Christopher and Wüthrich, Christian: Do the laws of physics forbid the operation of time machines?

http://reprints.gravitywaves.com/TimeTravel/Earman-2009_DoTheLawsOfPhysicsForbidTheOperationsOfTImeMachines_Synthese.pdf

14.25 Effingham, Nikk: The Metaphysical Possibility of Time Travel Fictions

https://link.springer.com/article/10.1007/s10670-021-00403-y

Enthält Erklärungen zum Begriff "Ludovician"

lesen

14.26 Effingham, Nikk: Vacillating time: a metaphysics for time travel and Geachianism

https://link.springer.com/article/10.1007/s11229-021-03108-5

lesen

14.27 Effingham, Nikk: Endurantism and Perdurantism

https://philpapers.org/archive/EFFEAP.pdf

lesen

14.28 Effingham, Nikk: Exterminous Hypertime

https://www.mdpi.com/2409-9287/6/4/85

lesen

14.29 Effingham, Nikk: The Close Possibility of Time Travel In: Philosophies 2023, Volume 8, Issue 6

https://www.mdpi.com/2409-9287/8/6/118

lesen

14.30 Effingham, Nikk: Time Travel: Probability and Impossibility

ISBN 9780198842507

Review: https://ndpr.nd.edu/reviews/time-travel-probability-and-impossibility/

lesen

14.31 Everett, Allen und Roman, Thomas: Time Travel and Warp Drives

Sehr empfehlenswert, eines der wichtigsten Bücher zu diesem Thema, von einem Physiker geschrieben. Auch Kip Thorne empfiehlt dieses Buch.

Behandelt alle Aspekte von Zeitreise und Schneller-als-Licht Reise.

- **Zeit, Uhren, Bezugssysteme**
- **Relativitätstheorie**
- **Licht-Kegel**
- **Vorwärts-Zeitreise, Zwillings-Paradox**
- **Zeitpfeil**
- **Wurmlöcher und Warp-Blasen**
- **Alcubierre-Antrieb**
- **Exotische Materie**
- **Zylinder-Zeitmaschinen**
- **Kosmische Strings**

S. 3 : Science Fiction beschreibt WAS in der Zukunft möglich sein könnte. Die Wissenschaft beschreibt WIE es realisiert werden könnte.

S. 4: "Es existiert eine geschlossene zeitartige Kurve" ist gleichbedeutend mit "Wir haben eine Zeitmaschine".

S. 4: Inkonsistente kausale Schleifen

S. 6: Miguel Alcubierre beschreibt 1994 die "Warp Blase"

S. 7: Serguei Krasnikov beschreibt 1997 die "Krasnikov Röhre" (Krasnikov Tube)

S. 11: H. G. Wells "The Time Machine"

S. 13-14: Das Problem der Erhaltung von Energie und Masse bei Zeitreisen

S. 14: Die Existenz der Erhaltungssätze ist ein Indiz dafür, dass es signifikante Unterschiede zwischen Zeit und Raum gibt. Hier irrte H. G. Wells, der die Zeit als gleichwertige Dimension zu den drei Dimensionen des Raumes betrachtete.

ab S. 22: Spezielle Relativitätstheorie

S. 25: Das Michelson-Morley Experiment war eines der wirklich wegweisenden Experimente in der Geschichte der Physik.

S. 30: Die zwei Grundannahmen der speziellen Relativitätstheorie

S. 31: Lorenz-Transformation

S. 33: Das (bezüglich Intertialsystem) invariante Intervall

S. 36: Synchronisation von Uhren und Gleichzeitigkeit

S. 39: Die Licht-Barriere

S. 40: Masselose Teilchen

S. 42: Der Licht-Kegel

S. 44: Wenn die zeitliche Distanz zwischen zwei Ereignissen größer ist als die räumliche Distanz, dann nennt man die Distanz "zeitartig" (timelike).

S. 45: timelike (zeitartig), lightlike (lichtartig), spacelike (raumartig)

S. 47: Lichtkegel und Kausalität (Zusammenfassung)

S. 48: Schneller-als-Licht Signalübertragung im Raum-Zeit Diagramm

S. 48: Lichtkegel sind wichtig für das Verständnis.
Die zeitliche Reihenfolge von Ereignissen, die innerhalb der beiden Kegel liegen, ist in allen Intertialsystemen gleich.
Die zeitliche Reihenfolge von Ereignissen, die ausserhalb der beiden Kegel liegen, kann in unterschiedlichen Intertialsystemen anders sein.
Jedes Ereignis in der Raumzeit besitzt zwei Lichtkegel. Die Kegel legen fest welche Ereignisse sich beeinflussen können.

S. 49: Vorwärts-Zeitreise

S. 52: Zwillings-Paradoxon

S. 54: (Mir nicht einleuchtende) Erklärung, warum man die Zwillinge im Paradoxon nicht vertauschen kann.

hier weiterlesen

S. 200-209: Kritische Analyse der Laser-Zeitmaschine von Ronald Mallett

S. 202: Hier wird gezeigt dass das Verhältnis R / R0 größer als 10^(10^46) ist. R = Radius der geschlossenen zeitartigen Kurve, R0 = Radius des Laserstrahls

hier weiterlesen

ab S. 209: Hier wird gut erklärt wie Richard Gott's kosmische String-Zeitmaschine funktioniert.

S. 210: Durchmesser und Masse von kosmischen Strings

14.32 Filk, Thomas: "Modelle von Raum und Zeit"

https://www.mathphys.uni-freiburg.de/physik/filk/public_html/Skripte/Texte/Raumzeit.pdf

lesen

14.33 Friedman, Doron: A computer program for simulating time travel and a possible 'solution' for the grandfather paradox

http://reprints.gravitywaves.com/TimeTravel/Friedman-2016_AComputerProgramForSimulatingTimeTravelAndAPossibleSolutionForTheGrandfatherParadox_arXiv-1609.08470.pdf

14.34 Gabriel, Markus: Warum es die Welt nicht gibt

Hat nichts mit dem Thema "Zeitreisen" zu tun. Der Autor ist Philosoph und vertritt den "Neuen Realismus". Habe das Buch nur bis Seite 60 gelesen. Die Argumentation des Autors ist für mich nicht nachvollziehbar.

https://de.wikipedia.org/wiki/Markus_Gabriel

14.35 Gast, Robert: Energie! Die Physik des Warp-Antriebs, in: Sterne und Weltraum, September 2021

lesen

14.36 Gilliam, Terry (Regisseur): "12 Monkeys" von 1995

Der Film basiert auf der gleichen Idee einer geschlossenen Zeitschleife wie der Film "La Jetée". Aber das Original "La Jetée" mit seiner Beschränkung auf das Wesentliche gefällt mir viel besser.

https://de.wikipedia.org/wiki/12_Monkeys

14.37 Gilliam, Terry (Regisseur): "Time Bandits" (1981)

https://de.wikipedia.org/wiki/Time_Bandits

Ein ziemlicher Fantasy-Blödsinn.

14.38 Gleick, James: Time Travel, A History

Dieses Buch enthält viele wichtige Querverweise und Analysen von Zeitreisen in der SF Literatur, u.a. H. G. Wells "The Time Machine", Isaac Asimov "Das Ende der Ewigkeit", Chris Marker "La Jetée".

S. 5: H. G. Wells

S. 6: Zeitreise ist eine relativ neue Idee!

S. 8: August Möbius, Felix Klein, Gauss, Riemann, Lobachevsky, John Wallis, Edwin Abbott Abbott (Flatland, A Romance of Many Dimensions) (1884)

S. 10: H. G. Wells: Zeit als 4. Dimension

S. 17: Laplace

S. 18: Freier Wille

Nochmal komplett lesen!

14.39 Gott, J. Richard: Zeitreisen in Einsteins Universum

Sehr empfehlenswert.

nochmal lesen!

14.40 Guérin, Philippe Allard and Krumm, Marius and Budroni, Costantino and Brukner, Caslav: Composition rules for quantum processes: a no-go theorem

https://arxiv.org/pdf/1806.10374

14.41 Halpern, Paul: Löcher im All - Modelle für Reisen durch Zeit und Raum

lesen

14.42 Hawking, Stephen W.: Eine kurze Geschichte der Zeit

nochmal lesen!

14.43 Hawking, Stephen W.: Chronology protection conjecture

http://reprints.gravitywaves.com/TimeTravel/Hawking-1991_ChronologyProtectionConjecture_PhysRevD.46.603.pdf

14.44 Heinlein, Robert A.: Die Tür in den Sommer (Alternativtitel: Tür in die Zukunft) (englischer Originaltitel: The Door into Summer)

https://de.wikipedia.org/wiki/Die_T%C3%BCr_in_den_Sommer

lesen

14.45 Herrmann, Kay: Vor dem Starten ankommen, über Zeitreisen und Warp-Antriebe

lesen

14.46 Hofstadter, Douglas R.: Gödel Escher Bach, ein Endloses Geflochtenes Band

S. 155-158: Hier wird der physikalische Vorgang der Renormalisierung beschrieben, anhand von Elektronen die in der Zeit rückwärts laufen.

14.47 Hörz, Herbert: Philosophie der Zeit

Im Stichwortregister taucht der Begriff "Zeitreise" nicht auf. Leider verwendet der Autor viele philosophische Begriffe, ohne deren genaue Bedeutung vorher erklärt zu haben. Ich habe einige Abschnitte überflogen und dabei nichts gefunden, was irgendwie nützlich wäre.

Zum Thema "Philosophie der Zeit" siehe auch: https://de.wikipedia.org/wiki/Philosophie_der_Zeit
Herbert Hörz: https://de.wikipedia.org/wiki/Herbert_Hörz

14.48 Hülswitt, Tobias und Brinzanik, Roman: Werden wir ewig leben? Gespräche über die Zukunft vom Mensch und Technologie

lesen

14.49 Inwagen, Peter van: Changing the Past (in: Oxford Studies in Metaphysics, Vol. 5, Edited by Dean W. Zimmerman)

https://andrewmbailey.com/pvi/Changing_the_Past.pdf

Seite 4: Peter van Inwagen definiert die Begriffe "Ludovician time travel" und "Non-Ludovician time travel" zu Ehren des Philosophen David Lewis, der sich bereits 1976 mit dem Thema beschäftigt hatte (The Paradox of Time Travel).

ab Seite 19: Es werden Diagramme eingeführt, die beschreiben wie Zeitreisen im Blockuniversum aussehen, von außen aus einer "Hyper-Zeit" heraus betrachtet. Beide Fälle (Ludovician und Non-Ludovician) werden betrachtet.

14.50 Jones, Duncan (Regisseur): Moon

Hat nichts mit Zeitreisen zu tun. In einer Station auf dem Mond wird Helium-3 industriell abgebaut, um es dann in kleinen Kapseln zur Erde zu schicken, wo es als Energiequelle verwendet wird. Die Station wird nur von einem einzigen Mann betreut, der nach 3 Jahren abgelöst werden soll. Kurz vor seiner Ablösung kommt es zu einem Unfall, in dessen Verlauf der Mann durch einen Klon von sich selbst ersetzt wird. Dieser Klon rettet dann den verunglückten Mann, so dass jetzt zwei Versionen seinber selbst in der Station befinden. Es stellt sich heraus, dass in einem versteckten Bereich der Station noch viele weitere Klone im Kälteschlaf lagern, die bei Bedarf aktiviert werden können. Offenbar ist keiner derjenigen, die in der Vergangenheit in der Station gearbeitet haben, jemals zur Erde zurückgekehrt. Sie wurden von der Betreiber-Firma einfach durch Klone ersetzt. Am Ende gelingt einem der beiden Männer die Flucht zur Erde.
https://de.wikipedia.org/wiki/Moon_(Film)

14.51 Jurgeleit, Roland: Der Zeitbegriff und die Kohärenz des Zeitlichen bei Augustinus

https://www.brepolsonline.net/doi/pdf/10.1484/J.REA.5.104576

lesen

14.52 Kaku, Michio: Die Physik des Unmöglichen, Beamer, Phaser, Zeitmaschinen

nochmal lesen

ab S. 281: Konstruktion einer Zeitmaschine

S. 295: Tipler-Zylinder

14.53 Kaku, Michio: Im Hyperraum, Eine Reise durch Zeittunnel und Paralleluniversen

lesen

14.54 Kerouac, Jack: "The Dharma Bums" (deutsch: "Gammler, Zen und Hohe Berge")

Japhy Ryder = Gary Snyder

14.55 Klein, Etienne: Gespräche mit der Sphinx – Die Paradoxien in der Physik

Im ersten Teil des Buches geht es allgemein um Paradoxa und deren Rolle in der Physik.

S. 60: Eichfeldtheorien

Im zweiten Teil geht es um konkrete Paradoxa. Dies ist der weitaus interessantere Teil des Buches: nochmal lesen

S. 101: Welle-Teilchen-Dualismus

S. 115: Zwillings- oder Uhren-Paradoxon

S. 123: Das Olberssche Paradoxon (dunkler Nachthimmel)

S. 131: Schrödingers Katze

S. 139: Einstein-Podolsky-Rosen Paradoxon

S. 148: "Costa de Beauregard, Cramer und Davidon stellten sich wegen der Reversibilität der quantenmechanischen Gleichungen vor, man könne die Vergangenheit von der Gegenwart aus beeinflussen. Sie wiesen nach, dass diese *rückwirkende* Kausalität einer faktischen Nichtseparierbarkeit entspräche."

O. Costa de Beauregard: Time symmetry and the interpretation of quantum mechanics. Foundations of Physics, 6:539–559, 1976.
J. G. Cramer: The transactional interpretation of quantum mechanics. Rev. Mod. Phys., 58:647–687, 1986.
W. C. Davidon: Nuovo Cimento, B 36:34, 1976.

S. 151: Paritätsverletzung

S. 163: Zeitrichtung

14.56 Kozyrev, N. A.: Possibility of experimental Study of Properties of Time

http://www.univer.omsk.su/omsk/Sci/Kozyrev/paper1a.txt

lesen

14.57 Krasnikov, Serguei: Back-in-Time and Faster-than-Light Travel in General Relativity

Dieses Buch ist leider durchgängig sehr schwer zu verstehen, mit vielen komplizierten mathematischen Formeln.

Er unterscheidet zwischen "eternal" (ewigen) und "appearing" (erscheinenden) Zeitmaschinen.

S. 71: Wormholes

S. 79: Warp Drive, Alcubierre Space

S. 81: Krasnikov Tube (Krasnikov Röhre)

Im Kapitel "Time Machines" ab Seite 85 werden diverse Zeitmaschinen erwähnt oder auch genauer beschrieben:

- **S. 85: Clifton-Pohl Torus, siehe auch https://en.wikipedia.org/wiki/Clifton%E2%80%93Pohl_torus**
- **S. 89: Misner-Type Time Machines**
- **S. 92: (Anti-) de Sitter Time Machines**
- **S. 98: Wurmlöcher**

Ab S. 149 Paradoxien

S. 154 Science Fiction

S. 155 Freier Wille

14.58 Kubrick, Stanley (Regisseur): "2001: Odyssee im Weltraum" (englicher Originaltitel: "2001: A Space Odyssey" (1968)

Sehr guter Film, hat aber nichts mit Zeitreisen zu tun.

https://de.wikipedia.org/wiki/2001:_Odyssee_im_Weltraum

14.59 Lem, Stanislaw (Herausgeber): Ist Gott ein Taoist?

Dieses Buch enthält die folgenden Kurzgeschichten:

- **Russell, Bertrand: Der Alptraum des Metaphysikers**
- **Russell, Bertrand: Stalins Alptraum**
- **Mrozek, Slawomir: Das jüngste Gericht**
- **Leskow, Nikolai: Der verzauberte Wanderer**
- **Smullyan, Raymond M.: Ist Gott ein Taoist?**
- **Cherniak, Christopher: Das Rätsel des Universums und seine Lösung**
- **Doderer, Heimito von: Sieben Variationen über ein Thema von Johann Peter Hebel (1760-1826)**

14.60 Lem, Stanislaw: Solaris

Hat nichts mit dem Thema Zeitreise zu tun.

https://de.wikipedia.org/wiki/Solaris_(Roman)

Es geht um merkwürdige Vorgänge in der Forschungsstation, die um den Planeten Solaris kreist. Alle Forscher die da hingeschickt wurden, sind nach kurzer Zeit verrückt geworden oder haben Selbstmord begangen. Auf Solaris gibt es einen Ozean, der scheinbar ein intelligentes Wesen ist. Der Ozean bewirkt, dass in der Station "Besucher" auftauchen, die aus der Erinnerung der Forscher kommen. Um der Sache auf den Grund zu gehen, wird ein neuer Forscher hingeschickt.

Verfilmung für das Fernsehen der UdSSR von Boris Nirenburg,1968: https://de.wikipedia.org/wiki/Solaris_(1968)
https://www.youtube.com/watch?v=O1tnAyARsmA

Verfilmung von von Andrei Tarkowski, 1972: https://de.wikipedia.org/wiki/Solaris_(1972) (dies ist die beste Verfilmung)
Interessant ist die Szene ziemlich am Anfang des Filmes, wo der Regen übertrieben schlagartig einsetzt, wo während des Regens die Sonne scheint, und wo der Regen ebenso schlagartig wieder aufhört. Obwohl diese Darstellung völlig unrealistisch ist, akzeptiert es der Zuschauer so wie es dargestellt wird.

Verfilmung von Steven Soderbergh, 2002: https://de.wikipedia.org/wiki/Solaris_(2002)

14.61 Lem, Stanislaw: Sterntagebücher (Dzienniki gwiazdowe) (erste Ausgabe 1957, zweite erweiterte Ausgabe 1966)

Siehe: https://de.wikipedia.org/wiki/Sterntageb%C3%BCcher

Siebente Reise als Hörbuch: https://www.youtube.com/watch?v=Oqc9eXkRTfU

Insbesondere das Kapitel "Siebente Reise" beschäftigt sich mit dem Thema Zeitreise. Der Held Ijon Tichy ist mit seiner Rakete alleine auf dem Weg zu Beteigeuze, als ein kleiner Meteor die Steuerung seiner Rakete zerstört. Tichy hat sowohl ein Ersatzteil als auch passendes Werkzeug dabei, wodurch das Problem schnell gelöst sein sollte. Er braucht jedoch eine zweite Person, um das andere Ende der Schraube festzuhalten. Steuerungslos gerät Tichy in den Einflussbereich von Gravitationsstrudeln oder Zeitstrudeln, die einige Zeitüberschneidungen erzeugen. Tichy vervielfacht sich durch die Zeitschleifen, seine verschiedenen Versionen geraten dabei in Streit bis hin zu körperlichen Auseinandersetzungen, anstatt die Reparatur gemeinsam durchzuführen. Die Rakete füllt sich mit immer mehr Tichy-Versionen aus Vergangenheit und Zukunft, und irgendwie wird schliesslich die Rakete repariert.

Die "Analoge Halluzinelle" ist Tichy's holografische Assistentin. Sie wurde von ihm konstruiert, um ihm auf den einsamen Reisen durchs Weltall Gesellschaft zu leisten und lästige Arbeiten abzunehmen. Allerdings hat sie ihren eigenen Kopf und ist ebenso stur wie ihr Erbauer. Das führt immer wieder zu Spannungen zwischen den beiden. Meist erweist sie sich als gewitzter und kann dadurch ein verfahrenes Abenteuer zu einem erfolgreichen Abschluss bringen.

Das Buch wurde 2007 verfilmt mit Oliver Jahn und Nora Tschirner, 6 Folgen zu je 14 Minuten, siehe https://de.wikipedia.org/wiki/Ijon_Tichy:_Raumpilot

In 2011 kamen nochmal 8 Folgen zu je 23 Minuten dazu.

Ijon Tichy Raumpilot auf Youtube:

Staffel 1 Folge 1: https://www.youtube.com/watch?v=A9D_PlfpBH4

Staffel 1 Folge 2: https://www.youtube.com/watch?v=7r7Kh2L0A0s

Staffel 1 Folge 3: https://www.youtube.com/watch?v=8D3ptiaNpcQ

Staffel 1 Folge 4: https://www.youtube.com/watch?v=jqCGzCnanTY

Staffel 1 Folge 5: https://www.youtube.com/watch?v=lDQG5W7vsIQ

Staffel 1 Folge 6:

Staffel 1 Folge 7:

14.62 Lewin, Wassili (Regisseur): Phaeton an Erde (1980)

14.63 Lewis, David K. : The Paradoxes of Time Travel (1975)

https://philpapers.org/archive/LEWTPO-8.pdf

https://www.csus.edu/indiv/m/merlinos/Paradoxes of Time Travel.pdf

https://www.philosophie-wissenschaft-kontroversen.de/details.php?id=287312&a=t&autor=Lewis&vorname=David%20K.&thema=Zeitreisen

lesen

"The first thing we must take into account when considering time travel is the important difference that exists between the personal time of a character (or an object) and the external time of the world. Philosopher David Lewis points this out in his iconic paper, The Paradoxes of Time Travel, published in 1976. In fact, Lewis' definition of time travel is "a discrepancy between time and time", referring precisely to the discrepancy between the time traveller's personal time and the external time of the world." (aus Kristofer Montenegro: The time travel of Dark, https://docs.google.com/document/d/136E98tr9lBOxe7hrlAxHKyzRWHTlJVjB1pmA0LSUWrc/edit?tab=t.0#heading=h.bn5uuoi6tz7j)

14.64 Li, Li-Xin: Time machines constructed from anti–de Sitter space

http://reprints.gravitywaves.com/TimeTravel/Li-1999_TimeMachinesConstructedFromAntiDeSitterSpace.pdf

14.65 Lohmer, Lukas: Vier Aspekte der Zeit(-lichkeit) in Chris Markers La Jetée

Wenn man dieses Buch gekauft hat, fühlt man sich ein wenig verarscht wenn man feststellt, dass der eigentliche Text nur 5 Seiten umfasst.

Enthält ein Literaturverzeichnis mit weiteren Quellen zu "La Jeteé".

14.66 Mallett, Ronald: The Time Traveller, A Scientist's personal Mission to make Time Travel a Reality

S. 15: Parallel-Welten Interpretation der Quantentheorie

S. 74: Zitat von Kurt Gödel: "In diesen Welten ist es möglich, in jede Region der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft zu reisen, und auch wieder zurück, genauso wie es in anderen Welten möglich ist zu entfernten Orten om Raum zu reisen."

S. 129: Eine Uhr in einem starkem Gravitationsfeld läuft langsamer

S. 148: Kurt Gödel

S. 149: Roy P. Kerr, rotierende schwarze Löcher, "Kerr Solution"

S. 149: Brandon Carter, rotierende schwarze Löcher, es gibt geschlossene zeitartige Kurven in der Umgebung eines rotierenden schwarzen Lochs!

S. 150: Frame Dragging

S. 193: Kip Thorne, Wurmloch bei dem sich ein Ende sehr schnell bewegt

S. 193: Richard Gott, Kosmische Strings

ab S. 197: Beschreibung seiner Laser-Zeitmaschine mit Ring-Laser

S. 202: Veröffentlichung seiner Idee in Jahr 2000

ab S. 249: Paradoxa

S. 251: David Deutsch, Parallel-Welten Theorie in der Zeitreise

S. 252: Butterfly Effect

ab S. 257: Anhang mit Infos zu vielen Personen und Stichworten

14.67 Marker, Chris (Regisseur): Am Rande des Rollfelds (Französischer Originaltitel: La Jetée)

Französischer SF-Film von 1962, Länge 28 Minuten. Der Film besteht mit einer Ausnahme nur aus zusammengesetzten Fotos. In einer Zeitschleife erlebt der Erzähler als Kind wie ein Mann stirbt. Zeitreise beginnt im Kopf, durch die Kraft der Gedanken. Erst ganz zum Schluss wird ihm klar dass er als Kind seinen eigenen Tod gesehen hat. Dieser Kurzfilm diente als Vorbild für den Film "12 Monkeys" von Terry Gilliam.

https://de.wikipedia.org/wiki/Am_Rande_des_Rollfelds

https://en.wikipedia.org/wiki/La_Jet%C3%A9e

https://de.wikipedia.org/wiki/Chris_Marker

https://www.chrismarker.ch/courts-metrages-de-chris-marker.html#2dbDpm6H

Fischer, Ralf-Michael: "Illusion und Reflexion – Silhouettenfilm, Realfilm und Chris Markers Fotofilm La Jetée":

https://publikationen.uni-tuebingen.de/xmlui/bitstream/handle/10900/46960/pdf/08_Fischer.pdf

Besprechung des Films mit Prof. Dr. Peter Matussek: https://www.youtube.com/watch?v=YXzU_f883m4

Französisch mit englischen Untertiteln: https://www.youtube.com/watch?v=fU99W-ZrlHQ

Französisch mit deutschen Untertiteln, kostenpflichtig: https://www.lacinetek.com/de/film/la-jetee-am-rande-des-rollfelds-chris-marker-vod

Englisch mit englischen Untertiteln: https://www.youtube.com/watch?v=lmzyjTpR7Qs

Englisch ohne Untertitel: https://www.youtube.com/watch?v=QeTdW6lrwlw

Es existiert auch eine Kino-Version in deutscher Sprache: https://films.arsenal-berlin.de/Detail/works/4002

Siehe auch: Lohmer, Lukas: Vier Aspekte der Zeit(-lichkeit) in Chris Markers La Jetée

Kritik: "Am Rande des Rollfelds ist nicht weniger als der beste Kurzfilm der Kinogeschichte.": https://filmsucht.org/am-rande-des-rollfelds-la-jetee/

Quelle des folgenden Texts: https://cdn.ag-kurzfilm.de/100-kurzfilme-f-r-die-bildung.pdf

Erzählt wird die Geschichte eines namenlosen Mannes, der in seiner Kindheit am Flughafen Paris-Orly eine Frau gesehen hat, die ihn seitdem fasziniert. Erst später wird ihm klar, dass er auf der Plattform an jenem Tag auch einen Mann sterben sah. Wenig später bricht der Dritte Weltkrieg aus. Im atomverseuchten Paris experimentieren deutschsprachige Forscher aus den Reihen der Kriegsgewinner mit Zeitreisen, in denen Gefangene als Versuchspersonen benutzt werden, um Nahrungsmittel, Medikamente und Energiequellen aus der Vergangenheit oder der Zukunft zu beschaffen.
Als eine dieser Versuchspersonen kann der Mann während seiner Aufenthalte in der Vergangenheit die Frau seiner Erinnerung treffen, doch er ist sich nie sicher, ob er die Zeit in der Vergangenheit nur träumt. Zur Überzeugung gelangt, den Wissenschaftlern lediglich als Mittel zum Zweck gedient zu haben und in Erwartung seiner baldigen Exekution, kehrt er in die Zeit seiner Kindheitserinnerung zurück. In dem Moment, in dem er auf die geliebte Frau zuläuft, wird er von einem Agenten erschossen und begreift, dass der Mann, dessen Tod er als Kind gesehen hatte, er selbst ist.
La Jetée ist ein »Photo-Roman« ohne Dialoge, der Erzähler spricht im Off (französisch), nur die dargestellten Wissenschaftler sind (gleichfalls im Off) flüsternd deutsch sprechend zu hören. Der im 35mm-Format gedrehte Schwarzweißfilm ist von Alfred Hitchcocks Klassiker VERTIGO — AUS DEM REICH DER TOTEN inspiriert und Markers einziger Spielfilm.

Zitat von Chris Marker, 1997:

"The process of making films in communion with oneself, the way a painter works or a writer, need not now be solely experimental. Contrary to what people say, using the first-person in films tends to be a sign of humility: 'All I have to offer is myself' "

Humility = Demut

siehe auch: Zimmer, Katharina: Die Suche nach dem Selbst - Fremdheit in Chris Markers "La Jetée", Diplomarbeit an der Universität Wien

https://utheses.univie.ac.at/detail/9870#

14.68 Mavor, Carol: Black and Blue

In diesem Buch werden Querverbindungen von Chris Marker's Filmen "La Jetée" und "Sans Soleil" zu anderen Filmen hergestellt, u.a. zu Alfred Hitchcock's "Vertigo".

S. 54: "Vertigo" war Chris Marker's Lieblingsfilm.
"Magic Marker" ist eines der vielen Pseudonyme von Chris Marker.

S. 57: Die Aufnahmen zu "La Jetée" entstanden u.a. im Pariser Museum für Naturgeschichte.

S. 60: Bei der Comic-Figur, die auf dem T-Shirt des Hauptdarstellers in "La Jeteé" zu sehen ist, handelt es sich um "El Santo":
https://de.wikipedia.org/wiki/El_Santo

S. 62: In "Sans Soleil" wird die "Zone" erwähnt, in Anspielung an Andrei Tarkovsky.

S. 62: Marcel Proust

S. 64: Zitat von Chris Marker: "Durung those years (the tumultuous 1960s), I came to the conclusion that the only sensible weapon against the cops could be a film camera ... In another time, I guess I would have been content with filming girls and cats. But you don't choose your time."

S. 65: Proust's Madelaine und Hitchcock's Madelaine

S. 66: "La Jeteé" beruht auf "Vertigo".

S. 68: Die Szene wo sie die Augen aufschlägt.

S. 72: Im Museum für Naturgeschichte in Paris.

ab S. 78: Sans Soleil

14.69 Miller, Walter M. Jr.: Lobgesang auf Leibowitz

Ist thematisch verwandt mit: Amery, Carl: Der Untergang der Stadt Passau

Nochmal lesen.

14.70 Montenegro, Kristofer: The time travel of Dark

https://docs.google.com/document/d/136E98tr9IBOxe7hrlAxHKyzRWHTIJVjB1pmA0LSUWrc/edit?tab=t.0#heading=h.bn5uuoi6tz7j

14.71 Monyer, Hannah und Gessmann, Martin: Das geniale Gedächtnis, Wie das Gehirn aus der Vergangenheit die Zukunft macht.

noch lesen

14.72 Moore, Conrad Wilson: Closed Time-like Curves and Inertial Frame Dragging: How to Time Travel via Spacetime Rotation

http://reprints.gravitywaves.com/TimeTravel/Moore-2010_ClosedTimelikeCurvesAndInertialFrameDraggingHowToTime_Thesis.pdf

14.73 Moravec, Hans: Time Travel and Computing

http://reprints.gravitywaves.com/TimeTravel/Moorevec-1991_TimeTravelAndComputing.pdf

Das muss der Artikel sein, den Paul J. Nahin auf Seite 202 in seinem Buch "Time Machines" erwähnt, dort zwar mit dem Hinweis auf "Chronocomputer", dieser Begriff wird im Artikel allerdings nicht erwähnt.

Hans Moravec beschreibt in diesem Artikel u.a. Anwendungsmöglichkeiten für hypothetische Verzögerungsleitungen mit negativer Laufzeit.

Ein Auszug aus dem Artikel:

"As yet, no one has devised a satisfactory comprehensive single theory that combines gravity and quantum mechanics--many try, and the implications of such a theory promise to be awesome. In 1988 Kip Thorne and company, patching together partial theories, described a time machine using both quantum mechanics and general relativity. A tiny, spontaneously formed, gravitational spacetime wormhole is pulled out of the hyperactive froth that is the quantum vacuum, and stabilized, by two large conductive plates, resembling an electrical capacitor. Initially these plates are as closely spaced as possible, and each becomes host to one "mouth" of the wormhole. When they are separated in our normal spacetime, they yet remain connected through the wormhole, which is an independent spacetime tunnel. Regardless of their external separation, a message or object entering one mouth appears instantly (by its own reckoning) at the other, as if the mouths were the two sides of a single door. Thorne's group then uses special relativity to differentially age the two mouths. One is taken on a "twin paradox" round trip at near the speed of light, so that less time elapses for it than its stationary counterpart. When it returns, the external separation between the two mouths has a time as well as a space component. A message sent into the itinerant mouth exits from the stationary one after a delay. And a message delivered into the stationary mouth exits from the traveller before it was sent! This kind of machine could perhaps be constructed with a planet's worth of aluminum spread out into plates the area of Earth's orbit, separated by the size of an atom--still beyond our means, but getting closer. The non-linear equations of general relativity are notoriously hard to solve, and only the very simplest cases have been explored. Even more significantly, there isn't any theory of quantum gravity yet at all. It's quite possible that in all this unexplored territory, waiting to be discovered, lie quite feasible ways to build time machines."

14.74 Morris, Michael S. and Thorne, Kip S. and Yurtsever, Ulvi: Wormholes, Time Machines and the Weak Energy Condition

http://reprints.gravitywaves.com/TimeTravel/Morris-1988-Thorne_WormholesTimemachinesAndTheWeakEnergyCondition_p1446_1.pdf

14.75 Müller, Andreas: Zeitreisen und Zeitmaschinen

S. 6: Zeitdilatation: Joseph Larmor (1897), Hendrik Antoon Lorentz (1899), Henri Poincaré (1900)

S. 8: Hermann Minkowski (1908): "Von Stund an sollen Raum für sich und Zeit für sich völlig zu Schatten herabsinken und nur noch eine Art Union der beiden soll Selbstständigkeit bewahren."

S. 9: Hermann Minkowski, Henri Poincaré: Vierervektoren

Friedmann-Universum

S. 10: Tensoren

hier weiterlesen

S. 60: Schwarzschild-Wurmloch = Kruskal-Lösung = Einstein-Rosen-Brücke

Film "Contact" 1997, Jodie Foster

Geodäten-Gleichung für die Raumzeit = Metrik

S. 61: Die Schwarzschild-Metrik repräsentiert die Raumzeit eines nicht rotierenden, elektrisch neutralen schwarzen Loches

Eddington-Finkelstein Koordinaten

Kruskal-Szekeres-Koordinaten

S. 62: Albert Einstein, Nathan Rosen (1935): Einstein-Rosen-Brücke

Robert W. Fuller, John A. Wheeler (1962): Einstein-Rosen-Brücken sind instabil

Der Begriff "Wurmloch" wurde 1957 vom John A. Wheeler geprägt.

S. 65: Geschlossene zeitartige Kurve

S. 67: Die Topologie des Universums ist nicht durch die Einsteinsche Feldgleichung festgelegt.

S. 68: Kerr-Newman-Lösung

S. 69: Mike Morris, Kip Thorne (1988): Passierbare Wurmlöcher

Morris-Thorne-Wurmloch (erfordert exotische Materie, exotisch = negative Energiedichte)

Hendrick B. G. Casimir (1948): Casimir-Effekt

S. 70: Matt Visser (2008): Passierbare Wurmloch-Lösungen

S. 75: Zeitreisekriminalität, Zeitreiseterrorismus

S. 78: Chronoterrorismus, Zeitreisegesetze

S. 85: Gründe, warum wir noch keine Zeitreisenen gesehen haben: 1-5, Ergänzung: 6. Zeitreisen in die Vergangenheit sind nur möglich bis zum Zeitpunkt des Baus der ersten Zeitmaschine.

S. 86: Quantenfeldtheorien: Quantenelektrodynamik, Quantenchromodynamik, elektroschwache Theorie.

Gesucht wird eine Quantengravitationstheorie. Varianten davon sind die Stringtheorie und die Loop-Quantengravitation.

Stephen Hawking (1992): Zeitschutzvermutung (Chronology protection conjecture), ist eine unbewiesene Vermutung und besagt, dass eine Quantengravitationstheorie das Auftreten von geschlossenen zeitartigen Kurven verbietet.

S. 87: Freier Wille, um Ereignisse in der Vergangenheit zu ändern. Novikovs Konsistenzbedingungen.

Chronologische Zensur (Chronology censorship), besagt dass jede geschlossene zeitartige Kurve durch einen Ereignishorizont verlaufen muss.

hier weiterlesen!

14.76 Muller, Richard A.: Now -The Physics of Time

lesen

14.77 Nahin, Paul J.: Time Machines, Time Travel in Physics, Metaphysics, and Science Fiction

Das Standardwerk, enthält den Stand von 1993 zum Thema Zeitreisen in der Physik und Science Fiction. Sehr empfehlenswert.

nochmal lesen!

S. 338: Tipler-Zylinder, Veröffentlichung 1976

14.78 Nahin, Paul J.: Time Machine Tales, The Science Fiction Adventures and Philosophical Puzzles of Time Travel

lesen

14.79 Nahin, Paul J.: Holy Sci-Fi! Where Science Fistion and Religion Intersect

lesen

14.80 Nahin, Paul J.: Time Travel, A writer's guide to the real science of plausible time travel

unbedingt lesen!

14.81 Niffenegger, Audrey: Die Frau des Zeitreisenden

Wurde möglicherweise inspiriert von dem Kurzfilm "La Jetée" oder von "Schlachthof 5". Die Frau lebt im normalen Zeitablauf, während der Mann durch die Zeit reist und immer wieder (in unterschiedlichem Alter) bei seiner zukünftigen Frau auftaucht. Er kann die Zeitreisen nicht willentlich steuern, es passiert einfach. Er kann auf den Zeitreisen keine Kleidung und kein Geld mitnehmen. Folglich besteht seine erste Handlung nach jeder Reise darin, Kleidung zu stehlen. Er macht auch Zeitreisen zu seinem früherem Ich, dem er die lebensnotwendigen Taschendiebstahl-Tricks beibringt.

Wurde verfilmt, aber überwiegend schlecht bewertet: https://de.wikipedia.org/wiki/Die_Frau_des_Zeitreisenden_(Film)

14.82 Ori, Amos: A new time-machine model with compact vacuum core

https://arxiv.org/pdf/gr-qc/0503077.pdf

https://www.popsci.com/scitech/article/2005-11/natures-own-time-machine/

https://www.sciencedaily.com/releases/2007/08/070822164415.htm

https://www.spacedaily.com/reports/New_Theoritical_Model_Eliminates_Barriers_To_Time_Travel_999.html

https://www.livescience.com/1817-time-travel-machine-outlined.html

14.83 Parker, Barry Ph.D.: Cosmic Time Travel - A Scientific Odyssey

S. 132: "Space and time have interchanged their roles: where you once had control over space, you no longer do. You are pulled relentlessly into the singularity. But unlike the cas on Earth, you now have control over time. Still, there is no escape; you will soon end up in the singularity."
Das habe ich nicht verstanden.

S. 135: Das Schwarzschild-Schwarze-Loch ist perfekt sphärisch und nicht-rotierend.

S. 136: Raum-Zeit Diagramme

S. 137: Kruskal-Diagramm

S. 141: Rotierende schwarze Löcher

S. 153: Lebensdauer von schwarzen Löchern: 1e5g --> 1e-12 seconds, 1e10g --> 3 seconds, 1e15g --> 1e10 years

weiterlesen

14.84 Penrose, Roger: The Road To Reality, A complete Guide to the Laws of the Universe

S. 409: Kurzer Hinweis auf "closed timelike curves" und "time travel". Es ist klar das Roger Penrose nichts davon hält.

S. 833: Time travel

14.85 Penrose, Roger: Der Weg zur Wirklichkeit, Die Teilübersetzung für Seiteneinsteiger

Dies ist die deutsche Teilübersetzung von "The Road to Reality". Enthält nichts zum Thema Zeitreise.

14.86 Penrose, Roger: Computerdenken, Die Debatte um Künstliche Intelligenz, Bewußtsein und die Gesetze der Physik

S. 191: Zwillings-Paradoxon

S. 295: Zeitfluss

S. 432: Zeit in der bewussten Wahrnehmung

nochmal lesen

14.87 Penrose, Roger: Schatten des Geistes, Wege zu einer neuen Physik des Bewusstseins

S. 480: Nicht-Berechenbarkeit der Quantengravitation, geschlossene zeitartige Kurven

S. 482: Zeit und bewusste Wahrnehmung

S. 488: EPR und Zeit (EPR = Einstein-Podolsky-Rosen)

nochmal lesen

14.88 Piestrak, Marek (Regisseur): Testflug zum Saturn (auch: Der Test des Piloten Pirx)

Der polnisch-sowjetische Film basiert auf einer Kurzgeschichte von Stanislaw Lem. Der Pilot Pirx wird beauftragt, einen Testflug zum Saturn zu unternehmen, wobei seine Mannschaft teilweise aus Robotern besteht, die aber nicht als solche erkennbar sind. Niemand aus der Mannschaft weiss, wer Mensch und wer Roboter ist. Pirx versucht das im Laufe des Fluges herauszufinden, um zu zeigen dass Roboter dem Menschen moralisch unterlegen sind.

Guter Film!

https://de.wikipedia.org/wiki/Testflug_zum_Saturn

DVD, sehr teuer: https://www.amazon.de/Testflug-zum-Saturn-Stanisìaw-Lem/dp/B0036EFQZ6

Blu-ray: https://www.jpc.de/jpcng/movie/detail/-/art/der-test-des-piloten-pirx/hnum/11434740

14.89 Pinzani, Nicola and Gogioso, Stefano and Coecke, Bob: Categorical Semantics for Time Travel

http://reprints.gravitywaves.com/TimeTravel/Pinzani-2019-etal_Categorical Semantics for Time Travel_QPL_2019_paper_39.pdf

14.90 Pohlmann, Marlin B.: Method of Gravity Distortion and Time Displacement

Patentschrift: https://patents.google.com/patent/US20060073976A1/en

als PDF: https://patentimages.storage.googleapis.com/e2/44/85/2ecd169bd13b84/US20060073976A1.pdf

14.91 Porter, Bill: Die Berge hüten das Geheimnis - Begegnungen mit chinesischen Eremiten

Seite 147: Gegen Ende des Jahres waren die Berge wieder mit Schnee bedeckt, und die Kälte war schneidend. Aber obwohl ich alleine in einer ärmlichen Hütte lebte, war mein Geist davon völlig unberührt. Eines Tages hatte ich einen Topf Kartoffeln zum Garen aufgesetzt und wartete im Schneidersitz, bis sie gar seien. Plötzlich trat ich in den *Samadhi* ein (Sanskrit: Der Zustand des völlig gesammelten Geistes).
Fu-ch'eng und einige andere Mönche, die in der Nähe lebten, wunderten sich, daß ich sie seit einiger Zeit nicht mehr besucht hatte, und beschlossen, zu mir zu kommen, um Neujahrsgrüße zu überbringen. Vor meiner Hütte sahen sie Tigerspuren im Schnee, aber keine menschlichen Fußabdrücke. Als sie meine Tür öffneten, sahen sie, daß ich in den *Samadhi* eingetreten war. Einer von ihnen schlug an eine steinerne Glocke. Als ich wieder zum Bewußtsein zurückkehrte, fragten sie mich, ob ich gegessen habe. Ich sagte: "Noch hicht, aber die Kartoffeln müssten jetzt gar sein." Als ich den Deckel des Kessels abhob, waren die Kartoffeln zwei Finger hoch mit Schimmel bedeckt.

14.92 Prigogine, Ilya und Stengers, Isabelle: Das Paradox der Zeit

Leider hat dieses Buch kein Stichwortverzeichnis. Im Inhaltsverzeichnis findet sich kein Hinweis auf das Thema Zeitreise.
siehe auch Hörz, Herbert: Philosophie der Zeit", Seite 146

nochmal lesen

14.93 Ramis, Harold (Regisseur): Und täglich grüßt das Murmeltier (1993)

https://de.wikipedia.org/wiki/Und_t%C3%A4glich_gr%C3%BC%C3%9Ft_das_Murmeltier

In diesem Film geht es darum, dass der Hauptdarsteller den gleichen Tag (2. Februar) immer wieder erlebt und nicht weiss wie er aus dieser Zeitschleife entkommen soll.

Er entwickelt aus der Sicht seiner Mitmenschen hellseherische Fähigkeiten, was daran liegt dass er den gleichen Tag bereits mehrfach durchlebt hat und daher schon aus eigener Erfahrung weiss, was zu welchem Zeitpunkt passieren wird. Er hat aber die Freiheit, jedesmal anders auf die Geschehnisse zu reagieren.

Die Zeitschleife bietet einige interessante Möglichkeiten. Zum Beispiel kann er sein Verhalten gegenüber anderen Menschen jeden Tag weiter verfeinern, um die Ereignisse in die gewünschte Richtung zu lenken. Die Zeitschleife bietet auch die Möglichkeit, beliebig viel zu lernen (zum Beispiel ein Musikinstrument zu spielen), wobei er als Schüler jeden Tag etwas dazulernt, aber für seine Mitmenschen sieht es so aus als ob er das neue Wissen von einem auf den anderen Tag schlagartig erworben hat.

Wenngleich die Grundidee interessant ist, muss man diesen Film nicht unbedingt gesehen haben.

14.94 Richmond, Alasdair (Herausgeber): Time Travel

https://mdpi-res.com/bookfiles/book/6249/Time_Travel.pdf

Enthält die folgenden Artikel:

- **Miller, Kristie: What Time-Travel Teaches Us about Future-Bias**
- **Goddu, G. C.: Changing, Annulling and Otherwising the Past**
- **Rennick, Stephanie: Self-Fulfilling Prophecies**
- **Effingham, Nikk: Exterminous Hypertime**
- **Hanley, Richard Mark: Autoinfanticide Is No Biggie: The Reinstatement Reply to Vihvelin**
- **Dowe, Phil: Does Lewis' Theory of Causation Permit Time Travel?**
- **Law, Andrew and Wasserman, Ryan: Lessons from Grandfather**
- **Fernandes, Alison: Back to the Present: How Not to Use Counterfactuals to Explain Causal Asymmetry**

14.95 Ripota, Peter: Zeitreisen, Fakten & Fiktionen

Dieses Buch ist mit Vorsicht zu geniessen. Geht in Richtung Esoterik und Wissenschafts-Leugnung. Jedenfalls scheint der Autor keine Ahnung von Physik zu haben.

z.B. Seite 24: "Doch diese Zeitdehnung [in der Relativitätstheorie] oder -dilatation ist eine Illusion, wie schon das Zwillings-Paradoxon zeigt, das kein Paradoxon ist, sondern ein handfester und bis heute ungelöster Widerspruch. Angebliche Experimente, welche diese Zeitdehnung bestätigen sollen, sind technisch zweifelhaft und logisch widerspruchsvoll."

S.48: Hinweis auf Zeitmaschine von Marlin B. Pohlmann, mit Kerr-Singularität bzw. rotierendes schwarzes Loch

ab S. 77: Fiktionen, es folgen drei Erzählungen von Robert F. Young

14.96 Robbins, Tom: Pan Aroma (1984, engl. Originaltitel: Jitterbug Perfume)

In diesem Roman geht es darum, wie die zwei Hauptfiguren das Geheimnis des ewigen Lebens entdecken, und sie im Abstand von 10-20 Jahren immer wieder weiterziehen müssen, weil es den normal-sterblichen Mitmenschen auffällt dass sie nicht altern. Sehr empfehlenswert.
https://de.wikipedia.org/wiki/Tom_Robbins

14.97 Robinson, Spider: Die Zeitreisenden in Callahans Saloon. Heyne-Science-fiction & Fantasy #4321

https://de.wikipedia.org/wiki/Spider_Robinson

lesen

14.98 Robinson, Spider: Für Zeitreisende nur gegen bar: Ein weiterer Abend in Callahans Saloon. Heyne-Science-fiction & Fantasy #4322

lesen

14.99 Rucker, Rudy: Die Wunderwelt der vierten Dimension (englicher Originaltitel: The fourth Dimension)

ab S. 207: Zeitreise

S. 208: Paradoxien

S. 209: Was wäre denn so schlimm daran, wenn es Widersprüche in der Welt gäbe?

S. 212: Zeitreise und FTL-Reise

S. 214: FTL-Reisen können zu Zeitreisen werden

S. 220: Rückwärts laufende Zeit

S. 232: EPR-Paradox

S. 234: Wie eine FTL-Reise zu einer Zeitreise in die Vergangenheit werden kann

S. 235: Zeitreise führt zu FTL-Reise

14.100 Rucker, Rudy: Die Ufer der Unendlichkeit (englischer Originaltitel: Infinity and the Mind)

ab S. 206: Der Gödelsche Unvollständigkeitssatz (im englischen Original ab S. 164)

Rudy Rucker hat Kurt Gödel in den 1970er Jahren, kurz vor dessen Tod, dreimal persönlich getroffen und berichtet über diese Treffen.

S. 219 - 223: Auszug aus dem Text:
Gödel schien nicht nur anzunehmen, dass die Zukunft bereits jetzt schon existiert, sondern schlimmer noch, dass es prinzipiell möglich sei, alle zukünftigen Handlungen einer Person vorauszusagen. Ich wandte ein, ich könne eine derartige vollständig genaue Theorie meiner Handlungen widerlegen, indem ich nämlich die Theorie erlerne und dann das Gegenteil ihrer Voraussagen ausführe. Gemäß meinen Aufzeichnungen gab Gödel folgende Antwort: "Es sollte möglich sein, eine vollständige Theorie des menschlichen Verhaltens aufzustellen, das heisst, es sollte möglich sein, aus dem Erbgut und den Umweltbedingungen einer Person heraus vorherzusagen, was sie tun wird. Wenn jedoch eine boshafte Person diese Theorie erlernt, so kann sie so handeln, dass sie sie negiert. Deshalb schliesse ich, dass ein derartige Theorie existiert, aber dass keine boshafte Person von ihr erfahren wird. In derselben Art und Weise ist die Zeitreise möglich. Dennoch wird es niemals jemandem gelingen, sein vergangenes Selbst umzubringen." Gödel lachte sein Lachen und schloss weiter: "Das a priori wird weitgehend vernachlässigt. Die Logik ist sehr mächtig." Bei einer anderen Gelegenheit äusserte er zum Thema freier Wille: "Es gibt keinen Widerspruch zwischen dem freien Willen einerseits und der genauen Kenntnis dessen, was man tun wird, andererseits. Kennt man sich selbst vollständig, so ist eben dies die Situation. Man tut nicht freiwillig das Gegenteil dessen, was man tun will."

14.101 Rucker, Rudy: Schrödingers Katze

Kurzgeschichte in: Mixmischmasch, Seite 12

14.102 Rucker, Rudy: Ein neues Zeitexperiment

Kurzgeschichte in: Mixmischmasch, Seite 94

14.103 Rucker, Rudy: Geometry, Relativity and the fourth Dimension

S. 92 - 99: Zeitreise

14.104 Rucker, Rudy: Saucer Wisdom

Dieses Buch enthält nichts zum Thema Zeitreise. Es ist schon eine Weile her dass ich es gelesen habe. Wenn ich mich richtig erinnere: Eine gewagte Interpolation der technischen Entwicklung für die nächsten paar tausend Jahre.

Stichworte: Video-Feedback, Crab-Pulsar.

14.105 Rucker, Rudy: White Light (Weisses Licht)

Ein Frühwerk von Rudy Rucker, geschrieben während seiner Zeit in Heidelberg. Sehr gut. SF mit Bezug zur Mathematik, speziell mit Unendlichkeiten.

Hilberts Hotel kommt darin vor, siehe auch Jeff Dekofsky: "Das unendliche Hotel-Paradoxon" https://www.youtube.com/watch?v=f9ezJ8HHxH8

14.106 Rucker, Rudy: Gödel, Zappa, Rock'n Roll

Enthält nichts zum Thema Zeitreise, sondern die Beschreibung der zirkularen Skala.

S. 64: "Eine Ecke an der gegenüberliegenden Wand schien den gegenwärtigen Mittelpunkt zu bilden. Indem man sich dem näherte, nahm die Dichte an herumliegenden Büchern und Kisten zu. Auch führten viele Kabel hierher. Tatsächlich handelte es sich um die Stelle, wo Kurtowski seinen neuen großen Virtuellen Feldgenerator baute." (Kurtowski = Kurt Gödel)

14.107 Rucker, Rudy: The Lifebox, The Seashell and the Soul

14.108 Rucker, Rudy: Complete Stories, Volume One

14.109 Rucker, Rudy: Complete Stories, Volume Two

14.110 P. Schiansky, T. Strömberg, D. Trillo, V. Saggio, B. Dive, M. Navascués, and P. Walther: Demonstration of universal time-reversal for qubit processes

https://opg.optica.org/directpdfaccess/ffc9fc85-676a-4b10-bcc4756aa43640e0_525567/optica-10-2-200.pdf

https://www.geo.de/wissen/forschung-und-technik/durchbruch-in-der-quantenphysik--forschern-gelingt--zeitreise--33284164.html

https://www.derstandard.de/story/2000143290791/wiener-physikerteam-laesst-auf-quantenebene-zeit-rueckwaerts-laufen

14.111 Schommers, Wolfram: Zeit und Realität

Inhaltsverzeichnis überflogen: Sieht interessant aus, Inhalt ist aber teilweise schwer zu verstehen.

S. 312 Über die Singularität im Inneren des schwarzen Loches kann nichts gesagt werden. "Hier kann allles passieren". Das muss aber nicht beunruhigen.

14.112 Skobelzyn, D.W.: Das Zwillings-Paradoxon

Dieses Buch beschäftigt sich mit der Relativitätstheorie und dem sich daraus ergebenden Zwillings-Paradixon, ohne jedoch das Wort "Zeitreise" zu erwähnen.

14.113 Smeenk, Christopher und Arntzenius, Frank und Maudlin, Tim: Time Travel and Modern Physics

Online: https://plato.stanford.edu/entries/time-travel-phys/

14.114 Softley, Iain (Regisseur): K-Pax (2001)

Zusammenfassung siehe Wikipedia-Artikel:

https://de.wikipedia.org/wiki/K-PAX_%E2%80%93_Alles_ist_m%C3%B6glich

Nach meiner Meinung fängt der Film interessant an, nimmt aber ab der Mitte eine Wendung die nicht so recht plausibel erscheint.

Muss man nicht gesehen haben.

14.115 Strugazki, Arkadi und Boris: Picknick am Wegesrand

Hat keinen direkten Bezug zum Thema Zeitreise.

https://de.wikipedia.org/wiki/Picknick_am_Wegesrand

Wurde 1979 von Andrei Tarkowski verfilmt als "Stalker". Allerdings verwendet der Film nur einige Kapitel aus dem Buch. Der Film kommt (abgesehen von der Schluss-Szene) ganz ohne Spezialeffekte aus, und zeigt keine der zahlreichen Fallen und Relike, die im Buch vorkommen. Lediglich die "Fliegenklatsche" gibt es auch im Film. Sie wird zwar nicht namentlich erwähnt und auch nicht erklärt, aber der Stalker wirft wie im Buch Schrauben-Muttern, um die "Fliegenklatschen" zu detektieren. Ohne vorher das Buch gelesen zu haben, bleibt im Film allerdings unklar warum er das tut.

S. 130: ">>Das Unglück ist nur, daß der Mensch, wenigstens der Durchschnittsmensch, derjenige, den Sie im Sinn haben, wenn Sie von >unsereinem< reden, nur allzu leicht seinen Drang nach Wissen überwindet. Meiner Meinung nach gibt es ihn auch gar nicht. Es gibt einen Drangnach Verstehen, dazu aber bedarf es keines Wissens. Die Hypothese von Gott beispielsweise liefert die unvergleichliche Möglichkeit, absolut alles zu verstehen und dabei absolut nichts zu entdecken ... Geben Sie dem Menschen ein Weltsystem, das auf ein Mindestmaß vereinfacht ist, und werten Sie jedes beliebige Ereignis auf der Grundlage dieses vereinfachten Modells. Ein solches Herangehen erfordert keinerlei Wissen. Einige angelernte Formeln plus sogenannte Intuition, sogenannte schnelle Auffassungsgabe und sogenannter gesunder Menschenverstand.<<"

S. 131: Hier wird erklärt was es mit dem Titel des Buches auf sich hat: ">>Ein Picknick. Stellen Sie sich einen Wald vor, einen kleinen Pfad, eine Wiese. Vom Pfad biegt ein Auto zur Wiese ab, ein paar Burschen und junge Mädchen steigen aus, beladen mit Flaschen, Proviant, Kofferradios, Fotoapparaten ... Sie zünden ein Lagerfeuer an, bauen Zelte auf, spielen Musik. Am nächsten Morgen dann fahren sie wieder ab. Die Tiere, Vögel und Insekten, die voller Furcht das nächtliche Treiben beobachteten, wagen sich aus ihren Verstecken hervor. Was aber entdecken sie? Auf der Wiese stehen Lachen von Kühlwasser und Benzin, kaputte Zündkerzen, und ausgewechselte Ölfilter liegen herum. Alles mögliche Zeug ist verstreut - durchgebrannte Glühbirnen, ein Zündschlüssel, den jemand verloren hat. Die Autoreifen haben Schlammreste hinterlassen, die von irgendeinem Sumpfgebiet stammen. Nun ja, und dann natürlich die Überreste des Lagerfeuers, abgeknabberte Apfelgriebse, Bonbonpapier, Konservendosen, leere Flaschen, ein Taschentuch vielleicht und ein Federmesser, Fetzen von Zeitungspapier, Geldmünzen, verwelkte Blumen, die auf anderen Wiesen gepflückt wurden ...<<
>>Ich hab' verstanden<<, sagte Nunnan, >>ein Picknick am Wegesrand gewissermaßen.<<
>>So ist es. Ein Picknick am Rande eines kosmischen Weges. ..."

Im Nachwort von Stanislaw Lem:

S. 196: *Picknick am Wegesrand* stützt sich auf zwei Konzeptionen: Die erste haben wir bereits als die Strategie bezeichnet, das Geheimnis der Besucher nicht aufzulösen. Man weiß nicht, wie sie aussehen, man weiß nicht, was sie wollen, man weiß nicht , warum sie auf die Erde kamen, welches ihre Absichten gegenüber den Menschen waren. Man weiß auch nicht so genau, ob es ganz sicher ist, daß sie überhaupt auf der Erde gelandet sind, und wenn sie gelandet sind, ob sie sie schon wieder verlassen haben...
Die zweite Konzeption besteht in einer von der üblichen *Science Fiction* abweichenden Reaktion der Menschheit auf die Landung. Denn *etwas* ist gelandet, oder vorsichtiger gesagt, vom Himmel gefallen. Die Einwohner von Harmont haben das in tragischer Weise an sich selbst erfahren. In bestimmten Stadtvierteln erblindeten sie, in anderen erkrankten sie an rätselhaften Gebrechen, die man allgemein als Pest bezeichnet, und dort, wo die

Stadt sich entvölkerte, entstand die Zone, mit ihren ebenso bedrohlichen wie unfaßbaren Eigenschaften scharf von der Außenwelt abgegrenzt. Die eigentliche Landung [bzw. der Besuch] war jedoch im Grunde keine große Naturkatastrophe: Weder brachte sie Häuser zum Einsturz, noch sprangen überall die Scheiben aus den Fenstern. Darüber, was in dieser ersten Phase der Entstehung der Zone geschah, erfahren wir aus der Erzählung nicht viel. Wir erfahren jedoch genug, um zu begreifen, daß es uns nicht gelingen wird, jene Vorgänge und ihre Konsequenzen in irgendeine Schublade bereits existierender Klassifikationsschemata zu stopfen.

Es gibt eine Neuübersetzung unter dem Titel "Stalker" von M. David Drevs, in der die Fallen bzw. Relikte anders bezeichnet werden, und das Buch enthält auch zusätzliche Informationen, siehe http://literaturmarkt.info/cms/front_content.php?idcat=81&idart=12454.
Zitat aus dieser Webseite: "Das Zusatzmaterial ermöglicht dem Leser seine ganz persönliche Schatzsuche: so kann er im Buch skizzenartige Karten der "Zone" entdecken, vielfältige Informationen zur Rezeption und Interpretation des Romans, verworfene Ideen der Autoren usw. All das ist kein entbehrliches Beiwerk, sondern stellt einen hilfreichen Rahmen für das tiefere Verständnis des intellektuellen Anspruchs des Romans als Gedankenexperiment bereit."

Zitat aus der Neuübersetzung, Seite 193:
"Aber wie steht es mit dem unwiderstehlichen Wissensdurst des Menschen im Unterschied zu den Tieren? ... Das Problem ist nur, dass der Mensch, zumindest die breite Masse, diesem Wissensdurst sehr leicht widersteht. Ich bin sogar der Meinung, dass er über keinerlei derartiges Verlangen verfügt. Er besitz ein Verlangen zu begreifen, das ja, aber Wissen benötigt er dafür nicht. Die Hypothese von der Existenz Gottes ermöglicht ihm beispielsweise in einzigartiger Weise, absolut alles zu begreifen, ohne dabei iegendetwas zu lernen ... Sie brauchen dem Menschen nur ein extrem vereinfachtes Weltmodell hinzustellen und jegliches Ereignis auf der Basis dieses vereinfachten Modells zu interpretieren. Eine solche Herangehensweise bedarf keines Wissens. Dafür genügen ein paar auswendig gelernte Formeln plus die sogenannte Intuition, die sogenannte praktische Auffassungsgabe, der sogenannte gesunde Menschenverstand."

Es gibt auf Youtube ein nichtkommerzielles Film-Projekt in 5 Teilen:

Teil 1: https://www.youtube.com/watch?v=chxU-lw-l3E

Teil 2: https://www.youtube.com/watch?v=3Cz5EgKzk4M

Teil 3: https://www.youtube.com/watch?v=7-uwWSKCXEg

Teil 4: https://www.youtube.com/watch?v=hZpZ16Frnas

Teil 5: https://www.youtube.com/watch?v=dECYSzAvMKQ

Liste der Fallen bzw. Relikte in der "Zone": **Näherungsweise Korrelation der Seitenzahlen: $n_2 = 1.253 * n_1 + 17$ $n_1 = (n_2 - 17) / 1.253$**

Alte Übersetzung		Neue Übersetzung von David Drevs		Beschreibung
Falle bzw. Relikt	Seite n_1	Falle bzw. Relikt	Seite n_2	
Null	11, 79, 134, 182	Leerteil	31	Zwei 5mm dicke Kupferscheiben von der Größe einer Untertasse, mit ca. 40cm Abstand zwischen den Scheiben. Gesamtgewicht ca. 6.5 kg. Zwischen den Scheiben befindet sich nichts, aber die beiden Scheiben sind irgendwie aneinander gekoppelt und lassen sich nicht unabhängig voneinander bewegen. Das heisst wenn man eine der Scheiben anfasst und hochhebt, dann schwebt die zweite Scheibe frei im Raum. Die beiden Scheiben lassen sich auch mit großer Kraft nicht voneinander trennen.
Volle Null	12	Volles Leerteil	63	Wie die normale Null, aber zwischen den beiden Scheiben befindet sich irgendetwas Bläuliches. Sehr selten und daher wertvoll.
Sengender Flaum = Flaum	22	Sengender Flaum	46	Wird nicht näher erklärt, aber der Spezialanzug schützt davor.
Schleim des Teufelskrauts	22	Seritzer des Satanskrauts	46	Wird nicht näher erklärt, aber der Spezialanzug schützt davor.
Hexensülze = Sülze = Kolloidgas	25, 52, 134, 138	Hexensülze	49, 59, 84, 199, 200	Die Dämpfe der Hexensülze sind schwerer als Luft und steigen aus den Kellern hervor. Kann sowohl Gebäude aus auch Lebewesen zerstören.
Haarige Gewächse	26	Bast auf Antennen	50	Hängen ausschliesslich in einem bestimmten Häuserviertel an alten Fernsehantennen
Fliegenklatsche = Gravikonzentrat	30, 31, 134, 163, 168, 182	Mückenglatze = Gravikonzentrat	55	Eine unsichtbare, tödliche Gravitations-Anomalie, die sich im Boden befindet und nur nach oben wirkt. Durchmesser weniger als ca. 1m. Sie kann gefunden werden, indem man vorher irgendetwas in die Richtung wirft, in die man zu gehen beabsichtigt. Sowohl im Buch wie auch im Film werden dazu Schrauben-Muttern verwendet, an denen ein Tuch befestigt ist. Wenn die Schrauben-Mutter in den Einflussbereich der Fliegenklatsche fliegt, wird sie mit sehr hoher Kraft nach unten in den Boden gezogen.
Schatten, die in die falsche Richtung fallen	33	Schatten, die in die falsche Richtung fallen	59, 60	

Silberne Spinnweben oder Silberne Spinnfäden	34, 56	Spinnennetz	61-63	Nur im Dunkeln schwach leuchtende Spinnweben, mit unglaublich hoher Festigkeit bei sehr geringem Durchmesser. Die Fäden sind gefährlich weil sie Objekte oder Personen durchtrennen können.
Akkumulator oder Batterie	52, 79, 184	Ewige Akkumulatoren, Akku, Batterie	78, 84, 120	Wird nicht näher erklärt, möglicherweise ähnlich dem Attack
blaue Panazee	47-48	blaue Panazee	78	Wird nicht näher erklärt
Geprickel	52, 57, 79	Kribbler	84, 91, 120	Man knetet das Geprickel damit es besser fliegt, und legt es dann in einen Raum. Verheerende Wirkung etwa wie eine zeitverzögerte Stinkbombe oder wie Juckpulver.
Schwarze Spritzer = K23	52, 79, 137	Schwarze Spritzer (Schwarze Seritzer, vermutlich Druckfehler)	84, 120, 202, 203	Hübsche schwarze Kugeln, die als Schmuck verwendet werden. Schickt man einen Lichtstrahl durch sie hindurch, so tritt das Licht mit einer gewissen Verzögerung aus. Diese Verzögerung ist abhängig vom Gewicht der Kugel, ihren Maßen und einigen anderen Parametern, und die Frequenz des austretenden Lichts ist stets geringer als die des eintretenden. Eine Hypothese besagt, dass es sich um gigantische, uns unbekannte Bereiche des Universums verkörpern, deren Eigenschaften von denen unseres Raums abweichen.
Todeslampe	52, 114	Todeslampe	84, 171	Eine Art von Strahlenquelle, die auf irdische Organismen tödlich wirkt.
Goldene Kugel = Wunschmaschine	64, 114, 138, 157ff, 183, 188	Goldene Kugel = Wunschmaschine	170, 204, 270	Ein mystischer Gegenstand in der Zone, der von der Form und vom Aussehen her Ähnlichkeit mit einer goldenen Kugel hat, und dazu bestimmt sein soll, jeden beliebigen Wunsch des Menschen zu erfüllen. Dies ist das wertvollste Relikt in der Zone, und darum geht es auch in der Verfilmung, auch wenn hier die Bezeichnung "Goldene Kugel" nicht erwähnt wird.
Stecknadeln, Nadeln	79, 80, 118	Stecknadeln	120, 121, 176	Einige von den Stecknadeln fangen an zu "sprechen" wenn man längs Druck auf sie ausübt. Das macht sich dadurch bemerkbar, dass schwache rötliche Lichtpunkte auf der Oberfläche erscheinen und in die selteneren grünen übergehen. Diejenigen Stecknadeln die schweigen, werden vielleicht später anfangen zu sprechen.
Armband	79, 184	Armband	120, 176	Wird nicht näher erklärt, möglicherweise ähnlich dem Reif oder Armreif?
Reif, Armreif	79, 118, 134, 136	Reif (aus Metall)	120	Die Armreifen sind medizinisch nützlich und stimulieren Lebensprozesse.
Schwamm	79	Schwamm	120	Wird nicht näher erklärt.
Soda-Lehm	79	Sprudellehm	120	Wird nicht näher erklärt.

Ring	92	Ring	138	Ein Ring, der sich, wenn er einmal in Drehung versetzt wurde, ewig weiterdreht. Ein Perpetuum Mobile.
Auferstandene Tote	61ff, 94, 138, 140, 141	Auferstandene Tote	208	Abgetrennte Gliedmaßen der auferstandenen Toten bleiben aus unerklärlichen Gründen eigenständig lebensfähig.
Attack	109, 110, 136, 140	ETAC	164, 202, 208	Eine unendliche Energiequelle in Form eines schwarzen, zylinderförmigen Stäbchens, kann als Energiequelle für Autos verwendet werden. Die Attacks können durchTeilung vervielfältigt werden. Identisch mit den Akkumulatoren?
Krebsauge	114, 118	Krebsauge	171, 176	Darüber ist nichts bekannt
Donnernde Servietten	115, 118	Knalltücher	171, 176	Darüber ist nichts bekannt
Weißer Drehkreisel	118	Weiße Kreisel	176	Wird nicht näher erklärt.
Hexenrassel	118	Metzenrassel	176	Wird nicht näher erklärt.
Magnetfalle	136	Magnetfalle	202	Wird nicht näher erklärt.
Weißer Ring	137	Weißer Reif	203	Wird nicht näher erklärt. Möglicherweise identisch mit dem "Ring", siehe oben.
Vagabund Dick	138	Dick, der Vagabund	204	"Hypothetisch angenommener Aufziehbär, der in den Ruinen der Fabrik sein Unwesen treibt."
Lustiges Gespenst = Geflimmer	26, 138, 182	Fröhliches Gespenst	204	Eine gefährliche Turbulenz (auch als "Geflimmer" beschrieben), die gelegentlich in der Zone auftritt.
Leute, die den "Besuch" selbst miterlebt haben	139	Auswanderer	205-206	Diese Leute verursachen, nachdem sie von der Zone weggezogen sind, an ihren neuen Wohnorten unerklärbare Häufungen von Todesfällen.
Mutagene Wirkung auf die Kinder der Schatzgräber	140	Mutagene Wirkung	207	
Gläser, die sich selbsttätig auf dem Tisch verschieben	--		--	Das ist die einzige Szene am Ende des Films, wo ein unerklärlicher Vorgang tatsächlich gezeigt wird. Kommt im Buch nicht vor.

Zappelnder Magnet	**183**		**270**	**Wird nicht näher erklärt.**
Fleischwolf	**185ff**		**249, 344-345**	**Sehr gefährlich, im Film ist das die Tunnel-Röhre. In der ersten Version des Drehbuchs ist es ein langes Stahlrohr mit 1 m Durchmesser, und der einzige Weg führt durch dieses Rohr, das manchmal Flammen speit.**
Die folgenden Punkte finden sich weder im Buch noch im Film, sondern nur in der ersten Version des Drehbuchs:				
		LKW-Motor	**344**	**Der Motor eines LKW läuft ununterbrochen seit 20 Jahren. Durch das Fahrerhaus wächst bereits eine Birke.**
		Hunde-Euter	**349-351**	**Aus dem Nebel taucht ein Panorama auf, ähnlich wie ein Kino oder wie ein Fenster in eine andere Welt. Eine Landschaft mit verschiedenen Personen. Man könnte in das Panorama eintreten und mit den Personen interagieren.**
		Endlose Zeitschleife	**358-359**	**Drei Fahrzeuge fahren über eine Brücke und lösen sich in Luft auf, um kurz darauf vor der Brücke wieder aufzutauchen. Sie befinden sich in einer endlosen Zeitschleife, die sie nicht verlassen können. Dies ist die einzige Stelle im Drehbuch, wo das Thema "Zeitreise" vorkommt. Aber das kommt weder im Buch noch im Film vor.**

14.116 Susskind, Leonard, Hrabocsky, George: The Theoretical Minimum - What you need to know to start doing Physics

http://yspm.dspaces.org/bitstream/123456789/93/1/The theoretical minimum classical mechanics.pdf

14.117 Tarkowskij, Andrej (Regisseur): Solaris (1972)

https://de.wikipedia.org/wiki/Solaris_(1972)

Hat nichts mit Zeitreisen zu tun. Beste Verfilmung des Romans von Stanislaw Lem.

14.118 Tarkowskij, Andrej (Regisseur): Der Spiegel (1975)

Das ist kein SF Film. Für mich ist der Film sehr schwer zu verstehen. Nochmal anschauen?

https://de.wikipedia.org/wiki/Der_Spiegel_(1975)

14.119 Tarkowskij, Andrej (Regisseur): Stalker (1978/1979)

Im Jahr 1979 entstandener Film nach dem Roman "Picknick am Wegesrand" von Arkadi und Boris Strugazki

Original-Film mit englischen Untertiteln: https://de.wikipedia.org/wiki/Stalker_(Film)

https://www.youtube.com/watch?v=Q3hBLv-HLEc

Drehorte in Estland: https://www.bfi.org.uk/features/andrei-tarkovsky-stalker-locations

Wasserkraftwerk: https://www.google.de/maps/place//@59.4541902,25.1716276,270m

Jägala-Wasserfall (liegt etwas flussaufwärts vom Drehort): https://de.wikipedia.org/wiki/Jägala-Wasserfall

Ingmar Bergman über Andrei Tarkovsky:

"My discovery of Tarkovsky's first film [Iwans Kindheit: https://de.wikipedia.org/wiki/Iwans_Kindheit] was like a miracle. Suddenly, I found myself standing at the door of a room the keys of which had, until then, never been given to me. It was a room I had always wanted to enter and where he was moving freely and fully at ease. I felt encouraged and stimulated: someone was expressing what I had always wanted to say without knowing how. Tarkovsky is for me the greatest, the one who invented a new language, true to the nature of film, as it captures life as a reflection, life as a dream."

“When film is not a document, it is dream. That is why Tarkovsky is the greatest of them all. He moves with such naturalness in the room of dreams. He doesn’t explain. What should he explain anyhow? He is a spectator, capable of staging his visions in the most unwieldy but, in a way, the most willing of media. All my life I have hammered on the doors of the rooms in which he moves so naturally. Only a few times have I managed to creep inside.”

Andrei Tarkovsky und Michelangelo Antonioni

Andrei Tarkovsky am Drehort von "Stalker"

14.120 Tarkowskij, Andrej: Die versiegelte Zeit

Dieses Buch beschäftigt sich mit dem Zusammenhang von Kunst und Film, oder was aus Sicht des Autors einen guten Film ausmacht.

Wichtige Stellen in dem Buch:

ab S. 63: Kapitel III "Die versiegelte Zeit"

S. 63: Tarkowskis Definition der Zeit:
"Die Zeit ist eine an die Existenz unseres >Ich< gebundene Bedingung. Sie ist die uns nährende Atmosphäre, sie stirbt, wenn die Bindung zwischen Existenz und Existenzbedingung zerreißt, wenn das Individuum stirbt und damit auch die individuelle Zeit. Das aber heißt, daß das gestorbene Leben den Gefühlen der Überlebenden unzugänglich wird; es ist für sie tot."

S. 63: "Es ist vollkommen klar, daß es außerhalb der Zeit auch keinerlei Erinnerung geben kann."

S. 64: "Das Leben ist nichts als eine dem Menschen zuerkannte Frist, in der er seinen Geist entsprechend den eigenen Zielvorstellungen von seiner menschlichen Existenz formen kann und muß. Der unerbittlich begrenzte Rahmen, in den unser Leben gepreßt ist, macht unsere Verantwortung gegenüber uns selbst und gegenüber unseren Mitmenschen überaus deutlich. Auch das menschliche Gewissen hängt von der Zeit ab und existiert duch sie allein."

S. 79: "Eine der unumgänglichsten Bedingtheiten des Films liegt darin, daß sich eine Filmhandlung unabhängig von der real existierenden Gleichzeitigkeit, den Rückblenden usw. folgerichtig entwickeln muss. Um die Gleichzeitigkeit und Parallelität zweier oder mehrerer Prozesse wiedergeben zu können, muss man diese unbedingt konsequent, in folgerichtiger Montage [Schnitt] präsentieren. Einen anderen Weg gibt es nicht."

S. 80: "Die Entwicklungen der Filmtechnik in den Jahren nach der Stummfilmzeit brachte manche Verführung mit sich, etwa die Aufteilung einer Breitwand-Einstellung in mehrere Sektoren, die zwei oder mehrere parallel ablaufende Handlungen gleichzeitig (simultan) präsentieren zu können. Meiner Meinung nach ist dies ein falscher Weg, eine spekulativ erdachte Pseudo-Bedingtheit, die dem Kino wesensfremd und daher fruchtlos ist."

S. 89: "Geniale Menschen gibt es in der Filmgeschichte nur wenige. Bresson, Mizogushi, Dowshenko, Paradjanow, Buñuel ... Keinen einzigen dieser Regisseure kann man mit einem anderen verwechseln. Jeder von ihnen folgt seiner eigenen Bahn. Mag sein, mit langen Durststrecken, mit Schwachstellen, sogar mit fixen Ideen, doch stets im Namen eines klaren Zieles, einer einheitlichen Konzeption."

S. 110: "Die meiner Meinung nach für das Kino der Zukunft verhängnisvollste Tendenz liegt im Bestreben, das auf dem Papier Niedergeschriebene getreu und genau in seiner Arbeit wiederzugeben, zuvor erdachte, häufig rein spekulative Konstruktionen auf die Leinwand zu übertragen. Filmisch kreative Arbeit erfordert schon ihrer Natur nach Lust zu unmittelbarer Beobachtung der lebendigen und veränderlichen, sich in ständiger Bewegung befindlichen Welt."

S. 110: "Und hier kam nun die Idee der fixierten, der versiegelten Zeit auf. Eine Idee, die mir erlaubte, mit dem Entwurf meiner Konzeption zu beginnen, deren Rahmen die Grenzen meiner Phantasie bei der Suche nach Formen und Bildern abstecken sollte. Einer Konzeption, die meinen Händen Handlungsfreiheit verschafftreund mir half, alles Überflüssige, Fremde, Unverbindliche abzustreifen. Jetzt konnte ich selbst entscheiden, was für einen

Film unabdingbar istund was ihm zuwiderläuft."

S. 127: "In diesem Zusammenhang fällt mir eine Episode aus Kurosawas >Macbeth< ein: Wie löste Kurosawa die Szene, in der sich Macbeth im Walde verirrt? Ein schlechter Regisseur hätte seinen Schauspieler natürlich in wilder Richtungssuche herumlaufen, ihn im Nebel an Bäume und Sträucher stoßen lassen. Doch der geniale Kurosawa? Er findet für diese Szene einen Ort mit einem charakteristischen, sich dem Gedächtnis einprägenden Baum. Die Reiter umkreisen ihn dreimal, damit wir schließlich, wenn wir diesen Baum aufs neue sehen, begreifen, daß sie stets an derselben Stelle vorbeireiten, und daher auch begreifen, daß sie sich verirrt haben ... Die Reiter jedoch wissen das immer noch nicht, weil sie schon längst von ihrem Weg abgekommen sind. Mit seiner Lösung des Raumproblems demonstriert hier Kurosawa das höchste Niveau poetischen Denkens, das mit äußerster Einfachheit, ohne irgendwelche Manieriertheit oder Prätensionen zum Ausdruck kommt. Was scheint es schon Einfacheres zu geben, als eine Kamera aufzustellen und dreimal den Weg der Verirrten im Kreise aufzunehmen?"

S. 127: "Im Kino gibt es keinerlei technische Ausdrucksprobleme, wenn man genau weiß, was man sagen will, wenn man innerlich jede Zeile seines Films vor sich sieht, sie präzis erspürt."

S. 130: "Jedwedes Schaffen strebt nach Einfachheit, nach einer maximal einfachen Ausdrucksweise. Das Streben nach Einfachheit bedeutet ein Streben nach Tiefe des reproduzierten Lebens. Doch den *kürzesten* Weg zwischen dem, was man sagen oder ausdrücken will, zu dem dann im fertigen Bild entgültig Reproduzierten zu finden, das gehört zu dem Mühevollsten im Schaffensprozess. Das Streben nach Einfachheit bedeutet ein qualvolles Suchen nach der adäquaten Ausdrucksform für die vom Künstler erkannte Wahrheit."

S. 131: "Das filmische Bild wird völlig vom *Rhythmus* beherrscht, der den Zeitfluß innerhalb einer Einstellung wiedergibt."

S. 136: "Der Rhythmus eines Films entsteht vielmehr in Analogie zu der innerhalb der Einstellung ablaufenden Zeit. Kurz gesagt: Den filmischen Rhythmus bestimmt nicht die Länge der montierten Einstellungen, sondern der Spannungsbogen der in ihnen ablaufenden Zeit. Wenn also die Schnittmontage nicht den Rhythmus festzulegen vermag, dann ist die Montage selbst auch nicht mehr als ein bloßes stilistisches Mittel. Ja, mehr noch: Die Zeit läuft im Film nicht dank, sondern *trotz* der Schnittmontage ab. Das ist der in der Einstellung fixierte Zeitablauf. Und genau den muß der Regisseur in denTeilen einfangen, die er vor sich auf dem Schneidetisch liegen hat."

S. 140: "Der Rhythmus vermittelt sich im Kino über das in der Einstellung sichtbare, fixierte Leben des Gegenstandes. So kann man etwa an der Bewegung des Schilfes den Charakter der Flußströmung, den Druck des Flusses erkennen. Und ebenso informiert auch der in seinem Bewegungsablauf in der Einstellung wiedergegebene Lebensprozess selbst über die Bewegung der Zeit. Seine Individualität zeigt ein Regisseur vor allem durch sein Zeitempfinden, durch den Rhythmus. Der Rhythmus schmückt sein Werk mit stilistischen Charakteristika. Der Rhythmus wird nicht erdacht, nicht willkürlich, auf rein spekulative Weise konstruiert. Im Film kommt der Rhythmus organisch auf, in Entsprechung zu dem seinem Regisseur eigenen Lebensgefühl, entsprechend dessen >Zeitsuche<. Ich habe sozusagen die Vorstellung, daß die Zeit in der Einstellung unabhängig und mit eigener Würde ablaufen muss. Nur dann finden die Ideen in ihr ohne übereilte Unruhe Platz. Das Gefühl für den Rhythmus ist dasselbe wie - sagen wir das Gespür für das richtige Wort in der Literatur. Ein ungenaues Wort in der Literatur zerstört den Wahrheitscharakter eines Werkes ebenso wie ein unpräziser Rhythmus im Film."

S. 141: "Die Gliederungsweise, die Montage stört den Zeitfluß, unterbricht ihn und verleiht ihm eine neue Qualität. Die Veränderung der Zeit ist eine Form ihres rhythmischen Ausdrucks."

S. 184-185: "Ich hege die Hoffnung, die Musik möge in meinen Filmen nicht nur eine eindimensionale >Bildillustration< bleiben; auch möchte ich auf gar keinen Fall, daß sie als eine emotional Aura der dargestellten Dinge rezipiert wird, die den Zuschauer veranlassen soll, die Darstellung in der von mir gewollten Intonation zu sehen. Filmmusik ist für mich in jedem Fall ein natürlicher Bestandteil der tönenden Welt, ein Teil des menschlichen Lebens,

wenn es auch durchaus möglich ist, daß es in einem theoretisch konsequent erarbeiteten Tonfilm überhaupt keinen Platz mehr für Musik geben, daß sie hier von filmkünstlerisch immer interessanter konzipierten Geräuschen abgelöst wird, was mir wohl in meinen beiden letzten Filmen, >Stalker< und <Nostalghia<, gelang. Um das filmische Bild tatsächlich voll und umfassend tönen zu lassen, muß man vermutlich ganz zielbewusst auf Musik verzichten. Strenggenommen bilden ja die filmische und die musikalisch transformierte Welt zwei parallele, miteinander in Kontakt liegende Welten. Eine auf wirklich adäquate Weise organisierte tönende Welt ist schon ihrem Wesen nach musikalisch, also eine zutiefst kinematographische Musik."

S. 186: "Im Grunde neige ich zu der Auffassung, daß die Welt schon von sich aus sehr schön klingt, daß das Kino überhaupt keine Musik benötigt, wenn wir nur richtig zu hören lernten."

S. 186: "In einzelnen Szenen des >Spiegels< brachten wir zusammen mit dem Komponisten Artemjew elektronische Musik zum Einsatz, die meiner Meinung nach im Kino sehr große Anwendungsmöglichkeiten hat. Sie sollte sich hier wie ein fernes Echo, wie außerirdisches Rauschen und Stöhnen ausnehmen. Damit sollte eine Ersatzwirklichkeit ausgedrückt werden, zugleich aber auch konkrete Seelenzustände. Laute, die das Klingen des inneren Lebens sehr genau reproduzierten. Die elektronische Musik vereschwindet genau in dem Moment, wo wir sie wahrzunehmen beginnen, wo wir begreifen, wie sie gestaltet wurde. Artemjew erzielte die Klänge auf sehr komplizierten Wegen. Der elektronischen Musik mussten alle Merkmale ihrer experimentell-künstlichen Herkunft genommen werden. um sie als ein organisches Klingen der Welt erfahren zu können. Demgegenüber ist Instrumentalmusik eine derart eigenständige Kunst, daß sie sich erheblich schwerer in einen Film als dessen organischer Bestandteil integrieren lässt. Ihr Einsatz bedeutet also eigentlich immer einen Kompromiß, er ist stets illustrativ. Zudem kann sich elektronische Musik im Tongebilde eines Films verlieren, sich hinter anderen Geräuschen verstecken, irgendwie unbestimmt wirken: Sie vermag sich wie die Stimme der Natur auszunehmen, als Artikulation unbestimmter Empfindungen, kann aber auch dem Atmen eines Menschen ähnlich werden. Mir aber liegt an diesem Unbestimmten. Der Ton soll in der Schwebe bleiben, gleich, ob der Musik ist, eine Stimme oder nur der Wind."

S. 194: "Mir bereitet es übrigens Freude, wenn ein Film tatsächlich die Möglichkeit zu verschiedenen >Lesarten< offen läßt."

S. 218: "Mit dem hier Gesagten möchte ich betonen, daß ich ein Anhänger jener Kunst bin, die in sich eine *Sehnsucht nach dem Idealen* trägt, das Streben danach zum Ausdruck bringt. Ich bin für eine Kunst, die dem Menschen Hoffnung und Glauben bringt. Je hoffnungsloser die Welt ist, von der ein Künstler erzählt, um so deutlicher wird er vielleicht das ihr entgegengesetzte Ideal erspüren lassen - sonst lohnt es sich nicht zu leben! Die Kunst symbolisiert den Sinn unserer Existenz."

S. 221: "... sollte es im >Stalker< zwischen den einzelnen Montagestücken keinerlei Zeitsprünge geben. Ich wollte, dass man den Zeitablauf hier *innerhalb* einer Einstellung ausmachen konnte, daß die Montage hier also nichts weiter als die Fortsetzung der Handlung markiert. Die Einstellung sollte also weder Zeitballast, noch die Funktion einer dramaturgischen Materialorganisation haben. Alles sollte so wirken, als hätte ich den gesamten Film nur in einer einzigen Einstellung gedreht. Eine solche einfache, ja asketische Methode schien mir große Möglichkeiten zu bieten. Ich warf also alles aus dem Drehbuch hinaus, was mich daran gehindert hätte, mit einem Mimimum an äußeren Effekten auszukommen. Ich strebte hier nach einer einfachen und bescheidenen Architektur der filmischen Gesamtstruktur."

S. 223: Hier steht viel zum Film "Stalker"

S. 225: In >Stalker< und >Solaris< ging es mir also ganz sicher nicht um Science-Fiction. Dennoch gab es in >Solaris< leider noch viel zu viele Sci-Fi Attribute, die hier vom Eigentlichen ablenkten. Die Weltraumschiffe und -stationen, die Stanislaw Lems Roman vorsah, waren sicher recht interessant gemacht. Doch meiner heutigen Ansicht nach wäre die Idee dieses Filmes erheblich deutlicher herausgekommen, wenn wir auf all das völlig verzichtet hätten. Die >Science Fiction< bildete im >Stalker< sozusagen nur eine taktische Ausgangssituation, die den für uns zentralen moralischen Konflikt plastischer herauszubringen half. Doch in all dem, was hier mit den Filmhelden geschieht, gibt es keinerlei >Science Fiction<. Der Film wurde so

gemacht, daß der Zuschauer das Gefühl haben konnte, alles würde sich heute abspielen und die >Zone< wäre gleich nebenan."

S. 237: "In kommerziellen Filmen scheint es meist gar kein Wetter zu geben. Dort steht alles im Zeichen hervorragender Licht- und Interieur-Verhältnisse für schnelle Dreharbeiten. Alles läuft hier nach dem Drehbuchsujet ab, und niemand regt sich über die Klischees eines nur su ungefähr reproduzierten Milieus, über die Vernachlässigung von Details und Atmosphäre auf. Wenn dann aber das Kino dem Zuschauer die tatsächliche Welt nahebringt, es ihm ermöglicht, sie in ihrer ganzen Fülle zu betrachten, sie gleichsam zu >riechen<, auf der Haut ihre Feuchtigkeit oder Trockenheit zu spüren, dann stellt sich heraus, daß dieser Zuschauer schon längst die Fähigkeit eingebüßt hat, sich diesem Eindruck einfach emotional, in unmittelbar ästhetischem Sinne hinzugeben. [Siehe auch die Regen-Szene, ziemlich am Anfang von <Solaris>] Statt dessen muss er sich ständig einer Kontrolle unterwerfen und prüfend nach dem >Warum<, >Weshalb<, >Weswegen< fragen. Dabei liegt der eigentliche Grund doch nur darin, daß ich auf der Leinwand meine eigene Idealwelt möglichst vollkommen zeigen will, und zwar so, wie *ich selbst* sie fühle und empfinde. Ich verstecke vor dem Zuschauer keine besonderen Absichten und kokettiere nicht mit ihm. Ich zeige ihm die Welt so, wie sie mir am ausdrucksvollsten und präzisesten erscheint. So, wie sie den nicht greifbaren Sinn unserer Existenz für mich am besten zum Ausdruck bringt."

14.121 Thorne, Kip S.: Gekrümmter Raum und verbogene Zeit, Einsteins Vermächtnis

Sehr empfehlenswert, eines der wichtigsten Bücher zu den Themen Schwarze Löcher und Wurmlöcher.

Es beschreibt u.a. die geschichtliche Entwicklung, wie es zur Erforschung der Vorgänge im Inneren von Sternen, Schwarzen Löchern und Wurmlöchern gekommen ist. Es gibt einen engen Zusammenhang zwischen der Erforschung von Kernwaffen und den Vorgängen, die in Sternen und Schwarzen Löchern stattfinden.

nochmal lesen!

14.122 Thorne, Kip: The Science of Interstellar

Kip Thorne war als wissenschaftlicher Berater an der Produktion des Films "Interstellar" beteiligt. In diesem Buch schreibt er über die wissenschaftlichen Hintergründe des Films:

- **Relativitätstheorie**
- **Raumzeit**
- **Wurmlöcher**
- **Singularitäten, Schwarze Löcher**
- **Zeitreise**
- **Informationsübertragung in die Vergangenheit**

Das Buch verzichtet auf mathematische Formeln und ist leicht verständlich.

ab S. 262: Messaging the past

ab S. 266: Time travel

14.123 Tipler, Frank J.: Rotating cylinders and the possibility of global causality violation

http://reprints.gravitywaves.com/TimeTravel/Tipler-1974_RotatingCylindersAndThePossibilityOfGlobalCausalityViolation.pdf

14.124 Tipler, Frank J.: Singularities and Causality Violation

http://reprints.gravitywaves.com/TimeTravel/Tipler-1977_SigularitiesAndCausalitryViolation.pdf

14.125 Tipler, Frank J.: Die Physik der Unsterblichkeit

Nicht lesenswert. Zwar handelt es sich bei dem Autor um den gleichen Frank J. Tipler, der 1974 mit dem Tipler-Zylinder die erste konkrete Bauanleitung für eine Rückwärts-Zeitmaschine vorgelegt hat. Aber leider sind seine späteren Werke pseudowissenschaftlich, pseudoreligiös und stark exzentrisch.
Kommentare:
„Meisterstück der Pseudowissenschaft“ (George F. R. Ellis in einem Review im Journal *Nature*)
„My first reaction on reading the ideas behind this book in preprint form, was that Frank Tipler had gone mad“ (Chris Clarke in einem Review im Fachjournal *Physics Today*)
„Mein Eindruck nach Lektüre des Buches ist ein etwas anderer: der Entwurf zu diesem Buch entstand in feuchtfröhlicher Physiker-Runde zu später Stunde“ (Gebhard Grübl, Prof. am Institut für Theoretische Physik der Univ. Innsbruck).
Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Frank_J._Tipler

Bitte nicht verwechseln mit dem Physiker Paul A. Tipler !

14.126 Tobar, Germain und Costa, Fabio: Reversible dynamics with closed time-like curves and freedom of choice

https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6382/aba4bc/pdf

14.127 Tröger, Hannah: Zeitreisen erklären - Herausforderungen für philosophische Modelle von Zeit und Identität

https://publishup.uni-potsdam.de/opus4-ubp/frontdoor/deliver/index/docId/59303/file/troeger_master.pdf

lesen

14.128 Vonnegut, Kurt: Schlachthof 5 (englischer Originaltitel: Slaughterhouse-Five or The Children's Crusade: A Duty-Dance with Death) (1969)

Zeitreise im Kopf, aber duch den Zeitreisenden nicht willentlich beeinflussbar, ohne dass näher erklärt wird wie die Zeitreise funktioniert.

Das Buch ist stark autobiographisch geprägt und hat die Luftangriffe auf Dresden im Februar 1945 zum Thema, die Kurt Vonnegut als Kriegsgefangener der Deutschen selbst miterlebte. Das Buch wurde in den USA wegen seiner realistischen Beschreibung fluchender amerikanischer Soldaten über längere Zeit aus Schulen, Bibliotheken und Lehrplänen verbannt.
Der Roman kombiniert realistische Schilderungen des Kriegsgeschehens mit Schwarzem Humor, Science-Fiction-Elementen wie Fliegenden Untertassen oder Zeitreisen. Der amerikanische Soldat *Billy Pilgrim* wird als Kriegsgefangener in einem provisorischen Gefängnis in Dresden festgehalten. Für Billy gerät aus unerklärlichen Gründen „die Zeit aus den Fugen", und nach dem Zufallsprinzip besucht er unterschiedliche Abschnitte seines Lebens. Er begegnet Außerirdischen vom Planeten *Tralfamadore,* die ihn entführen und zusammen mit einer irdischen Frau in einem tralfamadorischen Zoo ausstellen. Während des Romans springt Billy in der Zeit hin und her, er erlebt verschiedene Ereignisse seines Lebens noch einmal. Die Zeitreise findet hier augenblicklich und ohne technische Hilfsmittel statt, unbeeinflussbar durch den Zeitreisenden. Dadurch, dass der Zeitreisende seine eigene Zukunft bis zu seinem Tod bereits kennt, ist ihm auch klar dass er keinen freien Willen hat und den Lauf der Dinge nicht beeinflussen kann. Nach der tralfamadorianischen Philosophie sind die Dinge und werden es immer sein, und nichts kann sie ändern.

Der Grundgedanke in dem Buch ist, dass die Zukunft bereits feststeht und durch Handlungen in der Gegenwart nicht verändert werden kann. Wenn wir glauben, dass wir die Welt mit unserem freien Willen beeinflussen könnten, dann ist das nur eine (sehr gute) Illusion. Wir können weder beweisen noch widerlegen dass sich die Welt tatsächlich so verhält.

Zitate:

“I am a Tralfamadorian, seeing all time as you might see a stretch of the Rocky Mountains. All time is all time. It does not change. It does not lend itself to warnings or explanations. It simply is. Take it moment by moment, and you will find that we are all, as I've said before, bugs in amber.”
„Ich bin ein Tralfamadorianer und sehe alle Zeit so, wie man einen Teil der Rocky Mountains sehen könnte. Alle Zeit ist alle Zeit. Sie ändert sich nicht. Sie eignet sich nicht für Warnungen oder Erklärungen. Sie ist einfach so."

„Ich habe einunddreißig bewohnte Planeten im Weltall besucht und die Berichte über weitere hundert studiert. *Nur auf der Erde wird von freiem Willen geredet.*“

Kurt Vonnegut: https://de.wikipedia.org/wiki/Kurt_Vonnegut

Buch: https://de.wikipedia.org/wiki/Schlachthof_5_oder_Der_Kinderkreuzzug

Verfilmung von 1972: https://de.wikipedia.org/wiki/Schlachthof_5_(Film)

Gefunden auf Facebook, ist sehr wahrscheinlich echt:

In 2006 a high school English teacher asked students to write to a famous author and ask for advice. Kurt Vonnegut was the only one to respond - and his response is magnificent:
“Dear Xavier High School, and Ms. Lockwood, and Messrs Perin, McFeely, Batten, Maurer and Congiusta:
I thank you for your friendly letters. You sure know how to cheer up a really old geezer (84) in his sunset years. I don’t make public appearances any more because I now resemble nothing so much as an iguana.
What I had to say to you, moreover, would not take long, to wit: Practice any art, music, singing, dancing, acting, drawing, painting, sculpting, poetry, fiction, essays, reportage, no matter how well or badly, not to get money and fame, but to experience becoming, to find out what’s inside you, to make your soul grow.
Seriously! I mean starting right now, do art and do it for the rest of your lives. Draw a funny or nice picture of Ms. Lockwood, and give it to her. Dance home after school, and sing in the shower and on and on. Make a face in your mashed potatoes. Pretend you’re Count Dracula.
Here’s an assignment for tonight, and I hope Ms. Lockwood will flunk you if you don’t do it: Write a six line poem, about anything, but rhymed. No fair tennis without a net. Make it as good as you possibly can. But don’t tell anybody what you’re doing. Don’t show it or recite it to anybody, not even your girlfriend or parents or whatever, or Ms. Lockwood. OK?
Tear it up into teeny-weeny pieces, and discard them into widely separated trash receptacals. You will find that you have already been gloriously rewarded for your poem. You have experienced becoming, learned a lot more about what’s inside you, and you have made your soul grow.
God bless you all!" Kurt Vonnegut

Kurt Vonnegut Offers 8 Tips on How to Write Good Short Stories (and Amusingly Graphs the Shapes Those Stories Can Take)
https://www.openculture.com/2018/07/kurt-vonnegut-offers-8-tips-write-good-short-stories-plus-graphs.html

1. **Use the time of a total stranger in such a way that he or she will not feel the time was wasted.**
2. **Give the reader at least one character he or she can root for.**
3. **Every character should want something, even if it is only a glass of water.**
4. **Every sentence must do one of two things — reveal character or advance the action.**
5. **Start as close to the end as possible.**
6. **Be a sadist. No matter how sweet and innocent your leading characters, make awful things happen to them — in order that the reader may see what they are made of.**
7. **Write to please just one person. If you open a window and make love to the world, so to speak, your story will get pneumonia.**
8. **Give your readers as much information as possible as soon as possible. To heck with suspense. Readers should have such complete understanding of what is going on, where and why, that they could finish the story themselves, should cockroaches eat the last few pages.**

14.129 Wasserman, Ryan: Paradoxes of Time Travel

lesen

14.130 Wells, H. G.: The Time Machine (1895) (Die Zeitmaschine)

Buch: https://de.wikipedia.org/wiki/Die_Zeitmaschine

H. G. = Herbert George

H.G. Wells hatte als erster die Idee, dass man durch die Zeit reisen könnte. Vor 1895 war die Idee so abwegig, dass niemand darauf gekommen ist. Bereits 10 Jahre vor Einstein hat er die Zeit als 4. Dimension beschrieben.

Der namenlose Zeitreisende hat sich eine Maschine gebaut, mit deren Hilfe er sich in der vierten Dimension, der Zeit, bewegen kann. Er erklärt einem Kreis von skeptischen Freunden das Prinzip dieses Geräts sehr anschaulich und auch für den heutigen Leser durchaus nachvollziehbar: Die Zeitmaschine kann sich durch die Zeit vorwärts und rückwärts bewegen wie jemand sich durch den Raum bewegt. Die Zeit wird als eine vierte Raumdimension beschrieben.

Er reist ins Jahr 802701. Dort wird die Welt von zwei Menschenrassen bewohnt, den oberirdisch lebenden *Eloi* und den unterirdisch lebenden *Morlocks.*

Es stellt sich heraus, dass die *Morlocks* Menschenfresser sind, die die *Eloi* wie Vieh halten.

Er reist dann 30 Millionen Jahre in der Zukunft und sieht dass die Sonne ein riesiger roter Feuerball geworden ist. Die Menschen sind inzwischen ausgestorben.

Nach seiner Rückkehr in die Gegenwart glauben seine Freunde ihm die Geschichte nicht, und er beschließt, ein weiteres Mal in die Zukunft zu reisen, diesmal besser ausgerüstet, u.a. mit einer Kamera, um seine Entdeckungen zu dokumentieren. Von dieser Reise kehrt er nicht mehr zurück.

Das Buch wurde dreimal verfilmt: 1960, 1978 und 2002.

Verfilmung 1960: https://de.wikipedia.org/wiki/Die_Zeitmaschine_(1960)

Die Verfilmung von 1960 unterscheidet sich teilweise deutlich vom Buch. Bei Zwischenstopps in den Jahren 1917 und 1940 erlebt der Zeitreisende beide Weltkriege, und 1966 sogar einen Atomkrieg. Diese Ereignisse wurden im Buch nicht vorhergesagt.

Verfilmung 2002: https://de.wikipedia.org/wiki/The_Time_Machine_(2002)

14.131 Wenders, Wim: Alice in den Städten

Kein direkter Zusammenhang mit dem Thema Zeitreise.

Zitat von Wim Wenders im Audio-Kommentar auf der Bluray Disk: "Fernsehen ist Gift für die Augen".

14.132 Wenders, Wim: Im Lauf der Zeit

Kein direkter Zusammenhang mit dem Thema Zeitreise, aber wichtiger Film.

Die Szene am Anfang des Films, wo der VW Käfer in die Elbe fährt, wurde in Kaltenhof gedreht. Man sieht in der Szene auch die ehemalige Eisenbahnbrücke bei Dömitz.

Viele interessante Details im Audio-Kommentar von Wim Wenders auf der Bluray-Disk, u.a. auch zum Night-for-Day Verfahren.

14.133 Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Time_travel

Liste von Zeitreise-Filmen: https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_von_Zeitreisefilmen

Liste von Zeitreise-Romanen: https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_von_Zeitreiseromanen

14.134 Wolf, Fred Alan: Parallele Universen, Die Suche nach anderen Welten

Enthält leider kein Stichwortverzeichnis.

ab S. 183: Zeitreisen

ab S. 185: Auflösung der Paradoxien durch parallele Universen

14.135 Wolfram, Stephen und Greene, Brian: Coding the Cosmos: Does Reality Emerge From Simple Computations?

https://www.youtube.com/watch?v=lTJ3AF3TK5M

14.136 Wüthrich, Christian: Zeitreisen und Zeitmaschinen

lesen

14.137 Wyndham, John: Die Triffids (englischer Originaltitel: The day of the Triffids)

Hat nichts mit Zeitreisen zu tun.

https://de.wikipedia.org/wiki/Die_Triffids

Das Buch wurde bereits dreimal verfilmt: 1962, 1981 und 2009.

Verfilmung von 1962/1963, Regie Sekely, Steve: "Blumen des Schreckens" https://de.wikipedia.org/wiki/Blumen_des_Schreckens

Verfilmung von 2009, Regie Kopus, Nick: https://de.wikipedia.org/wiki/Die_Triffids_%E2%80%93_Pflanzen_des_Schreckens

Außerdem gibt es ein sehr gutes Hörspiel in deutscher Sprache aus den 60er Jahren.

14.138 Yermash, Andrei (Regisseur): Mondscheinbogen (1983)

Der Film fängt vielversprechend an, wird zum Ende hin aber ziemlich verworren. Vielleicht war ich auch einfach zu müde als ich ihn gesehen habe.

Andrei Yermash hat auch "Das Ende der Ewigkeit" verfilmt.

Nochmal anschauen?

14.139 Yuki, Hiroshi: Math Girls 5 - Galois Theory (Englische Übersetzung aus dem Japanischen)

Dies ist der fünfte Band aus der "Math Girls" Reihe, und im Vergleich zu den vorangegangenen Bänden ziemlich anspruchsvoll.

ab S. 174: Dimensionen

S. 201-202: Verbindungsbrücken zwischen den Teilgebieten der Mathematik:
Vektorraum: Gleichungen <--> Körper (engl. Field) https://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6rper_(Algebra)
Fermats letztes Theorem: Algebra <--> Geometrie
(irgendwo in einem der früheren Bände) Algebra <--> Analysis
Gödel's Unvollständigkeits-Theorem: Formalismus <--> Semantik
Dreiteilung eines Winkels: Geometrie <--> Zahlen
"Maybe mathematicians should be called bridge builders"

14.140 Yuki, Hiroshi: Math Girls 6 - Poincaré Conjecture (Englische Übersetzung aus dem Japanischen)

Dies ist der sechste Band aus der "Math Girls" Reihe, das Thema ist Topologie.

Poincaré Conjecture: https://en.wikipedia.org/wiki/Poincar%C3%A9_conjecture

Poincaré-Vermutung: https://de.wikipedia.org/wiki/Poincar%C3%A9-Vermutung

S. 140: Hier wird der Begriff "Metrik" erklärt. Im Allgemeinen ist eine Metrik eine Funktion, mit der man Abstände in einem Raum bestimmt.
Siehe auch https://de.wikipedia.org/wiki/Allgemeine_Relativit%C3%A4tstheorie#Metriken

14.141 Zemeckis, Robert (Regisseur): Zurück in die Zukunft (englischer Originaltitel: Back to the Future)

Obwohl das Thema Zeitreise ist, fehlt mir die Motivation mir diese drei Filme anzuschauen.

https://de.wikipedia.org/wiki/Zur%C3%BCck_in_die_Zukunft

14.142 Zimmer, Katharina: Die Suche nach dem Selbst - Fremdheit in Chris Markers "La Jetée", Diplomarbeit an der Universität Wien

https://utheses.univie.ac.at/detail/9870#

Stichwortverzeichnis

1 + 3 Raumzeit....41
1 + 3 spacetime....90
12 Monkeys....29, 96, 108
2001: A Space Odyssey....102
2001: Odyssee im Weltraum....102
4-stufiger Prozess....89
A Bulletin from the Trustees....65
A Good Knight's Work....66
A Little Something for Us Temponauts....65
Abbott, Edwin Abbott....96
abgeschlossener Raum....47
Abgetrennte Gliedmaßen....131
Ablösung....64
Adams, Douglas....71
Akku....130
Akkumulator....130 f.
Alcubierre Space....102
Alcubierre, Miguel....93
Aldiss, Brian W....64, 66
Algebra....149
Alice in den Städten....146
All time is all time....143
All You Zombies....63
Alle Zeit ist alle Zeit....143
Alles ist Energie....49
Als die Zeit ausbrach....64
Am Rande des Rollfelds....29, 108
Amery, Carl....61, 65, 110
Amis, Kingsley....65
An Infinite Summer....66
Analoge Halluzinelle....105
Analysis....149
anderes Universum....90
Anderson, David....61
Anlagestrategie....65
Anreicherung mit negativer Energie....89
Ansatz der dekohärenten Geschichten....85
Ansatz der konsistenten Geschichten....85
anti–de Sitter space....106
Antigravitation....89
Antonioni, Michelangelo....134
appearing time machine....102
April in Paris....66
Aristoteles....56
Armband....130
Armer, Karl Michael....62, 65
Armreif....130
Arntzenius, Frank....125
Artemjew....138
Asimov, Isaac....67, 69, 96
Atomuhr....9, 87
Attack....130 f.
Auf nach Gogatha....65
Auferstandene Tote....131
Auflösung der Paradoxien durch parallele Universen....147
Augustinus....74, 100
außerhalb der Zeit....67
Auswanderer....131
Autoinfanticide....120
Automodule....45
Avatar....63
Bach....98
Back to the Future....149
Back-in-Time....102
Balashov, Yuri....56
Ballard, J. G....64
Ballard, J.G....64
Bast auf Antennen....129
Batterie....130
Bauanleitung für ein Wurmloch....12, 89
Bauanleitung für Wurmloch....87
Baxter, Stephen....69
Beamer....100
Beauregard, Costa de....101
Bedenken von Einstein....88
Begriff "Wurmloch"....113
Benford, Gregory....25, 70
Bergman, Ingmar....134
Berry, M....71
Bester, Alfred....62 f.
bewusste Wahrnehmung....117
Bewusstsein des Lichts....40
Bezugszeit....57
Billy Pilgrim....142
Bilokation....57
Binczek, Natalie....71
Bizzarini Manta....43
Black and Blue....110
Blask, Falko....71
blaue Panazee....130
Bloch, Robert....66
Blockuniversum....58, 74 f., 99
Blockzeit....58, 74
Blumen des Schreckens....148
Böhmer, Till....73
Bresson....136
Briefe in die chinesische Vergangenheit....66
Brinzanik, Roman....99
Brukner, Caslav....97
Brunner, John....65
Budroni, Costantino....97

Bulygin, Igor....13
Buñuel....136
Buonomano, Dean....59, 74
Burgess, Anthony....62
Butterfly Effect....107
C#....24
C14 Methode....74
Calvin....31 f.
Calvin & Hobbes....30
Carpenter, John....76
Carruth, Shane....76
Carter, Brandon....107
Casimir-Effekt....89, 113
Casimir-Kraft....89
Casimir, Hendrick B. G....113
Casimir, Hendrik....89
Casti, John L....84
Categorical Semantics for Time Travel....118
Causal Asymmetry....120
Changing the Past....99
Changing, Annulling and Otherwising the Past 120
Chen, Eddy Keming....26, 85
Cherniak, Christopher....103
Child of Time....69
Children's Crusade....142
Chronobiologie....57
Chronocomputer....56, 112
Chronologische Zensur....114
Chronology censorship....114
Chronology Protection....90
Chronology protection conjecture....72, 97, 114
Chronology Protection Conjecture....18
Chronopolis....64
Chronoterrorismus....114
Clark, Stuart....86
Clarke, Chris....11, 141
Clegg, Brian....86
Clifton-Pohl Torus....102
Close Possibility....92
Closed Time-like Curves....111
Codenummer....23 f.
Coecke, Bob....118
Colciaghi, Li....51
Collider....89
Comic....30
compact vacuum core....116
Composition rules for quantum processes....97
Compounded Interest....65
Computerdenken....85
conductive plates....112
Contact....89
Contact (Film)....113
Cosmic String....13
Cosmic Time Travel....116
Costa, Fabio....142
Count the Clock that Tells the Time....64
Crab-Pulsar....123
Cramer....101
Dali, Salvador....56
Dandelion Girl....66
Dark Star....76
Darke, Chris....86
Das Ende der Ewigkeit....29, 67, 96, 148
Das jüngste Gericht....103
Das Königsprojekt....61
Das Mädchen mit dem Löwenzahn....66
Das Rätsel des Universums und seine Lösung 103
Davidon....101
Davies, Paul....12, 72, 87, 89
DaVinci Resolve....29
de Sitter Time Machines....102
Definition der Zeit (Tarkowski)....136
Dekofsky, Jeff....123
DePauli, Werner....84
Der Agent....65
Der Alptraum des Metaphysikers....103
Der galaktische Verbraucher-Service: 1. Bericht: Preiswerte Zeitmaschinen....65
Der Garten der Zeit....64
Der Irrtum....66
Der Mann in seiner Zeit....66
Der seltsame Fall des Benjamin Button....64
Der Spiegel....133
Der Stoff....63
Der Test des Piloten Pirx....118
Der Untergang der Stadt Passau....61, 110
Der verzauberte Wanderer....103
Design....42
Determinismus....26, 47
Determinismus und freier Wille....65
deterministisch....40, 85
Deutsch, David....26, 107
Dick, der Vagabund....131
Dick, Philipp K....65
Die Achterbahn....63
Die alten Rittersleut....66
Die Berge hüten das Geheimnis....119
Die ersten Zeitreisen....71
Die Frau des Zeitreisenden....115
Die Fußangeln der Zeit....62
Die Logik ist sehr mächtig....122
Die Mörder Mohammeds....62
Die Muse....62
Die Rückkehr der Zeitmaschine....71
Die Sehr Langsame Zeitmaschine....63
Die Suche nach dem Selbst....109, 150
Die Triffids....148
Die tüchtige Hausfrau....63
Die Tür in den Sommer....98
Die versiegelte Zeit....29, 136
Die Welt, die Dienstag war....66
Die Zeit der Überraschungen....62
Die Zeitmaschine....16, 29, 145
Die Zeitreisenden in Callahans Saloon....121
Differentiator....89

Dimensionen....149
Dinosaurier....64
discrepancy between time and time....106
Dive, B....124
Do the laws of physics forbid the operation of time machines?....90
Doderer, Heimito von....103
Dömitz....146
Donnernde Servietten....131
Doppelgänger....32
Dowe, Phil....120
Dowshenko....136
Dragan, Andrzej....90
drei Zeitdimensionen....41
Dreiteilung eines Winkels....149
Drevs, M. David....128
Dritter Weltkrieg....109
Drogen....74
dunkler Nachthimmel....101
Duplizierung einer Person....47
Durchmesser und Masse von kosmischen Strings....94
Durchnummerierung....23
durchquerbares Wurmloch....89
Dzienniki gwiazdowe....105
E = m * c^2....87
Eagleman, David....27
Earman, John....90
Echte Zitate....49
Eddington-Finkelstein Koordinaten....113
Effingham, Nikk....58 f., 91 f., 120
Eichfeldtheorien....101
eigene Vergangenheit ändern....40
Eigenzeit....57
Ein endloser Sommer....66
Ein Leben für eine Decke der Hudson Bay Company....64
Ein neues Zeitexperiment....123
Eine Kleinigkeit für uns Temponauten....65
Eine kurze Geschichte der Zeit....97
Einstein....87
Einstein-Podolsky-Rosen....117
Einstein-Podolsky-Rosen Paradoxon....101
Einstein-Ring....88
Einstein-Rosen-Brücke....88, 113
Einstein-Rosen-Brücken sind instabil....113
Einstein–Podolsky–Rosen paradox....51
Einstein, Albert....113
Einstein, Albert: Gefälschtes Zitat....49
Einsteinsche Feldgleichung....113
Eisenbahnbrücke bei Dömitz....146
Eklektik....57
Eklektizismus....57
El Santo....110
Elbe....146
Elektronen die in der Zeit rückwärts laufen....98
Elektronische Musik....138
Elektronische Musik im Film....138
elektroschwache Theorie....114
Ellis, George F. R....11, 141
Ellison, Harlan....64
Endlose Zeitschleife....132
Endurantism and Perdurantism....91
Energiebedarf....9
Entführung in die Zukunft....63
Entwicklungen der Filmtechnik....136
EPR....117
EPR experiment....51
EPR-Paradox....122
Ereignishorizont....114
Eremiten....119
Erfolgskontrolle....62
Erhaltung von Energie und Masse....93
Erinnerung....136
Erinnerungen....74
Erklärungen für Begriffe....57
Escher....98
Esoterik....121
Estland....67
ETAC....131
eternal time machine....102
Eternalism....58
Eternalismus....58, 74
Everett, Allen....16, 93
Everett, Hugh....85
Ewige Akkumulatoren....130
ewiges Leben....121
Ewigkeit....67 f.
Exdurantismus....58
Existiert die Zukunft bereits?....40
exotisch = negative Energiedichte....113
exotische Materie....89, 113
Expansion des Weltalls....50
Exterminous Hypertime....91, 120
external time of the world....106
Extrapolation in die Zukunft....47
Fahrzeuge in endloser Zeitschleife....132
Faktum....58
Farbfilm....29
Farmer, Philip José....66
Faster-than-Light Travel....102
Fenster in eine andere Welt....132
Fermats letztes Theorem....149
Fernandes, Alison....120
Fernsehen ist Gift für die Augen....146
Filk, Thomas....95
Filmgeschichte....136
Filmmusik....137
Fischer, Ralf-Michael....108
Fitzgerald, F. Scott....64
fixierte Zeit....136
Flamm, Ludwig....88
Flatland, A Romance of Many Dimensions....96
Flaum....129
Fleischwolf....132
Fliegenklatsche....127, 129
Flimmerverschmelzungsfrequenz....27

Fluchtkapsel aus der kollektiven Gegenwart. 71
Flughafen Paris-Orly....109
Flugzeug....9, 87
Forever to a Hudson Day Blanket....64
Formalismus....149
Foster, Jodie....113
Fotofilm La Jetée....108
fourth Dimension....123
Frame Dragging....107
freedom of choice....142
freier Wille....85, 122, 143
Freier Wille....26, 40, 47, 96, 102, 114
Frequenz der Realität....49
Friedell, Egon....71
Friedman, Doron....95
Friedmann-Universum....113
Fröhliches Gespenst....131
FTL....122
Fuller, Robert W....113
Fulling, Stephen....89
Für Zeitreisende nur gegen bar....121
Future-Bias....120
Gabriel, Markus....95
Galactic Consumer Report No. 1:
InexpensiveTime Machines....65
Galois....149
Gast, Robert....95
Gauss....96
Geachianism....91
Gebäude mit Höhendifferenz....87
Gedächtnis....111
gedehnte Wirklichkeit....27
gedehnte Zeitwahrnehmung in
Extremsituationen....27
gefälschte Bilder....49
Gefälschte Zitate....49
Gefälschtes Zitat....49
Geflimmer....131
Gegensatz Stadt / Land....47
Gehirn....111
Gehirn ist eine Zeitmaschine....74
Gekrümmte Raumzeit....88
Gekrümmter Raum....88
Gell-Mann, Murray....85
Genauigkeit für Zeiterfassung....74
Geodäten-Gleichung für die Raumzeit....113
Geometrie....149
geometrische Eigenschaft der Raumzeit....88
Geometry, Relativity and the fourth Dimension
....123
Geprickel....130
Geräusche im Film....138
geschlossene zeitartige Kurve....10, 18, 88, 93
Geschlossene zeitartige Kurve....113
geschlossene zeitartige Kurven....84, 107, 117
geschlossene Zeitschleife....96
Geschwindigkeit der Gravitation....41
Geschwindigkeit der Uhr....87
Gespräche mit der Sphinx....101
Gessmann, Martin....111
Gilliam, Terry....29, 96, 108
Gläser, die sich selbsttätig auf dem Tisch
verschieben....131
Gleichzeitigkeit....94
Gleichzeitigkeit im Film....136
Gleick, James....96
Goddu, G. C....120
Gödel....84, 122, 149
Gödel Escher Bach....98
Gödel, Kurt....88, 107
Gödel, Zappa, Rock'n Roll....124
Gogioso, Stefano....118
Goldene Kugel....130
Goldmünzen....65
Gott, J. Richard....97
Gott, Richard....13, 90, 94, 107
grandfather paradox....95
Gravastar....53
Gravikonzentrat....129
Gravitation....41, 88
Gravitational Lensing Event....13
gravitational spacetime wormhole....112
Gravitations-Anomalie....129
Gravitationsfeld....9
Gravitationslinse....88
Gravitationsstrudel....105
Greene, Brian....147
Gross, Marion....63
Große offene Fragen....40
Growing-Block-Theorie....58
Grübl, Gebhard....141
Grundannahmen der speziellen
Relativitätstheorie....93
Gründe, warum wir noch keine Zeitreisenen
gesehen haben....114
Guérin, Philippe Allard....97
gute Bücher....48
H. G. Wells....96
Haarige Gewächse....129
Hafele, Joe....9, 87
Halpern, Paul....97
Hanley, Richard Mark....120
Harlan....67
Hartle, James....85
Harvard Universität....87
Hasan, Priya....13
Hawking, Stephen....10, 18, 72, 85, 89 f., 114
Hawking, Stephen W....97
Heinlein, Robert A....63, 98
Heinrich, Reinhard....71
Heiratspflicht....62
Helium-3....99
Herrmann, Kay....98
Hexenrassel....131
Hexensülze....129
Hilberts Hotel....123
Historischer Text....63

Hitchcock, Alfred....110
Hofstadter, Douglas R....98
Höhendifferenz....9
holografische Assistentin....105
Hörspiel....148
Hörz, Herbert....57 f., 60, 98
Hotel-Paradoxon....123
How to Write Good Short Stories....144
Hrabocsky, George....132
Hülswitt, Tobias....99
Hunde-Euter....132
HVB-Tower....67
Hyper-Zeit....99
Hyperraum....100
Hypertime....91
Hypothese von der Existenz Gottes....128
Identität....58
Ijon Tichy....105
Im Lauf der Zeit....146
Im Überlandbus....66
Imploder....89
Inertial Frame Dragging....111
Infinity and the Mind....122
Inflator....89
Informations-Paradoxon....90
Informations-Übertragung aus der Zukunft in die Gegenwart....47
Informationsübertragung....7 f.
Informationsübertragung in d. Vergangenheit 22, 70
Informationsübertragung mit Tachyonen in die Vergangenheit....25
Inkompatibilismus....26
Inkonsistente kausale Schleifen....93
Instrumentalmusik....138
Interpolation der technischen Entwicklung..123
Interstellar....9, 140
Invariantes Intervall....93
Inwagen, Peter van....99
Isabel....56
Isolations-Experimente....74
ISS....9, 87
Ist alles im Universum vorherbestimmt….26, 85
Ist Gott ein Taoist?....103
Iwans Kindheit....134
Jägala-Wasserfall....134
Jahn, Oliver....105
Japhy Ryder....100
Jarry, Alfred....72
Jeschke Wolfgang....62, 65
Jitterbug Perfume....121
John Lutterell....63
Jones, Duncan....99
Jurgeleit, Roland....100
K-Pax....126
K23....130
Kaku, Michio....100
Kaltenhof....146
Kälteschlaf....58, 99
Kant, Immanuel....71
Karl der Große....63
Keating, Richard....9, 87
Kernwaffen....140
Kerouac, Jack....49, 100
Kerr Solution....107
Kerr-Newman-Lösung....113
Kerr-Singularität....17, 121
Kerr-Singularität oder rotierendes schwarzes Loch (Marlin B. Pohlmann, 2006)....17
Kerr, Roy P....107
KI....49
KI-Zeitreise....7
Kilworth, Garry....65
Kind der Zeit....69
Kindheitserinnerung....109
kinematographische Musik....138
Kino....132
Kleidung....115
Klein, Etienne....101
Klein, Felix....96
Klimawandel....47
Klon....99
Knalltücher....131
Knoten....66
Kohärenz des Zeitlichen....100
kollabierender Stern....88
Kolloidgas....129
Kompatibilismus....26
Königsprojekt....65
kontaktlos am Erdboden verankerte Objekte. 48
Kopus, Nick....148
Körper (Mathematik)....149
kosmische String-Zeitmaschine....94
kosmische Strings....15
Kosmische Strings....90, 107
Kosmische Strings (Richard Gott, 1991)....13
Kosmische Zensur Hypothese....89
Kozyrev, N. A....101
Kraftwerk....67
Krasnikov Röhre....93, 102
Krasnikov Tube....93, 102
Krasnikov, Serguei....93, 102
Krauss, Lawrence M....50
Krebsauge....131
Kreuzigung Jesu....65
Kribbler....130
Kritik am Tipler-Zylinder....10
Kritik an der kosmischen String Zeitmaschine 15
Kritik an der Laser-Zeitmaschine....16
Kritik an der Rückwärts-Zeitreise....18
Krumm, Marius....97
Kruskal-Diagramm....116
Kruskal-Lösung....113
Kruskal-Szekeres-Koordinaten....113
Kryonik....58
Kubrick, Stanley....102

Kunst und Film....136
Künstlich aufzublähendes Wurmloch....72
künstliche Intelligenz....48
Künstliche Intelligenz....49
Kurosawa....137
Kurtowski....124
Kurzgeschichten....62, 65
La Jetée....27, 29, 86, 96, 106, 108 ff., 115, 150
Lafferty, R. A....62
Laplace....96
Larmor, Joseph....113
Laser zur Erzeugung von negativer Energie. .89
Laser-Zeitmaschine....86, 94, 107
Laser-Zeitmaschine (Ronald Mallett, 2000)....16
Laufzeitunterschied....74
Law, Andrew....120
Le Guin, Ursula K....66
Le Temps des surprises....62
Leben nach dem Tod....40
Lebensbedrohliche Situationen....74
Lebensdauer des Photons....40
Lebensdauer eines Menschen....87
Lebensdauer von schwarzen Löchern....116
Leerteil....48, 129
Lem, Stanislaw....32, 103 ff., 118, 127, 132, 138
Leskow, Nikolai....103
Lessons from Grandfather....120
Let's Go to Golgatha!....65
Lewin, Wassili....106
Lewis, David....58, 99, 106
Lewis, David K....106
Lewis' Theory of Causation....120
Li, Li-Xin....106
Licht-Barriere....94
Licht-Kegel....94
lichtartig....94
Lichtgeschwindigkeit....9
Lichtgeschwindigkeit im Vakuum....75
Lichtkegel und Kausalität....94
lifebox....53
lightlike....94
Lisbon Story....47
Liste der 150 besten SF Filme....29
Liste von Zeitreise-Filmen....146
Liste von Zeitreise-Romanen....146
LKW-Motor, endlos laufend....132
Lobachevsky....96
Lobgesang auf Leibowitz....61, 110
Löcher im All - Modelle für Reisen durch Zeit und Raum....97
Lohmer, Lukas....106, 109
Loop-Quantengravitation....114
Lorentz, Hendrik Antoon....113
Lorenz-Transformation....93
Lotto-Ergebnis....22
Lottozahlen....23
Ludovician....8, 91, 99
Ludovician time travel....99
Ludovician Zeitreise....58
Ludovicianism....58
Ludovicianismus....58
Luftangriffe auf Dresden....142
Lustiges Gespenst....131
M1 Crab Nebula....87
Macbeth....137
Magic Marker....110
Magnetfalle....131
Mallansohn....67
Mallett, Ronald....16, 86, 94, 107
Man in His Time....66
Man tut nicht freiwillig das Gegenteil dessen, was man tun will....122
Manipulationen in einer anderen Zeit durchführen....8
Many Manisons....66
Marker, Chris…27, 29, 71, 86, 96, 106, 109 f., 150
Marker, Chris (Regisseur)....108
Marker, Magic....110
Maserati Boomerang....42
Masselose Teilchen....94
Massen-Aussterben....70
Masson, David J....62, 64
Math Girls....149
mathematische Zeit....87
Matussek, Prof. Dr. Peter....108
Maudlin, Tim....125
Maus....67
Mavor, Carol....110
Menschen oder Objekte in der Zeit bewegen…8
Messaging the past....140
Metaphysik....57
Method of Gravity Distortion and Time Displacement....118
Metrik....113, 149
Metzenrassel....131
Michelson-Morley Experiment....93
Mikrowellen-Hintergrund....88
Milchstraße....87
Miller, Kristie....120
Miller, Walter M. Jr....61, 110
Minikama....49
Minkowski, Hermann....113
Misner-Type Time Machines....102
Mizogushi....136
Möbius, August....96
Möckel, Klaus....66
Mond, Einfluss auf innere Uhr....74
Mondscheinbogen....148
Montage....59
Montenegro, Kristofer....106, 111
Monyer, Hannah....111
Moon (Film)....99
Moore, Conrad Wilson....111
Moravec, Hans....12, 56, 112
Morris-Thorne-Wurmloch....113
Morris, Michael S....12, 112
Morris, Mike....113

Morse-Code....74
Morsecode....70
Moving Mirror....89
Mrozek, Slawomir....103
Mückenglatze....129
Müller, Andreas....113
Muller, Richard A....114
Multiversum....85
München....67
Murmeltier....120
Museum für Naturgeschichte....110
Musik im Film....137
musikalisch transformierte Welt....138
Mutagene Wirkung....131
Nackte Singularität....89
Nadeln....130
Nahin, Paul J....56, 112, 114 f.
Navascués, M....124
Neandertaler....69
negative Energie....89
negative Laufzeit....112
Nestar....53
Neuen Realismus....95
Neurologie....27
Neuroscience....59, 74
Neutronenstern....10, 87
Newton....87
Nicht-Ludovician....8
nicht-rotierendes schwarzes Loch....116
Nichtseparierbarkeit....101
Niffenegger, Audrey....115
Night-for-Day....146
Nirenburg, Boris....104
no-go theorem....97
Nodi....66
Nolane, Richard D....62
Non-Ludovician....99
Non-Ludovician time travel....99
Non-Ludovicianism....59
Nostalghia....138
Novikovs Konsistenzbedingungen....114
Now -The Physics of Time....114
Nowikow, Igor....26
Null....47, 129
Nur auf der Erde wird von freiem Willen geredet....143
Ohr....74
ökologische Katastrophe....70
Olberssches Paradoxon....101
Ori, Amos....116
Otherwising....120
Ozean als intelligentes Wesen....104
Pan Aroma....121
Panorama....132
Paradjanow....136
Paradox der Zeit....119
Paradoxa....90, 101, 107
Paradoxa und mögliche Auswege....26
Paradoxe sind tolerierbar....71
Paradoxien....102, 122
parallel ablaufende Handlungen....136
Parallel-Welten Interpretation....107
Parallel-Welten Theorie....26, 107
Parallelität im Film....136
Paralleluniversen....100
Paritätsverletzung....101
Parker, Barry Ph.D....116
Party für Zeitreisende....18
Passierbare Wurmloch-Lösungen....113
Passierbare Wurmlöcher....113
Patentschrift....17, 118
Pauschal-Zeitreise....65
Penrose, Roger....85, 89, 116 f.
Perdurantism....91
Perdurantismus....59
Perpetuum Mobile....131
Persistenz....59
personal time of a character....106
personale Identität....58
Personale Identität....59
Pestriniero, Renato....66
Petkov, Vesselin....56
Phaeton an Erde....106
Phaser....100
Philosophie....57
Philosophie der Zeit....98
philosophische Modelle von Zeit und Identität 142
Photo-Roman....109
Physikalische Unmöglichkeiten....48
Picknick am Wegesrand....47 f., 127, 134
Piestrak, Marek....118
Pilz....76
Pinzani, Nicola....118
Pirx....118
Planck-Länge....89
Planck-Zeit....89
Pohlmann, Marlin B....17, 118, 121
Poincaré Conjecture....149
Poincaré-Vermutung....149
Poincaré, Henri....113
Ponthieu, Jean Pierre....45
Portale....89
Porter, Bill....119
Possibilismus....59
Possibility of experimental Study of Properties of Time....101
Präsentismus....56, 59, 74
Prätension....59
Prätention....59
Presentism....59
Priest, Christopher....65 f.
Prigogine, Ilya....119
Primer (Film)....76
Professor Zimbalist....67
Protophysik....59
Proust, Marcel....110

Pseudowissenschaft....11
Pussycar....45
Quantenchromodynamik....114
Quantencomputer....12
Quantenelektrodynamik....114
Quantenfeldtheorien....114
Quantengravitation....117
Quantengravitationstheorie....18, 114
Quantenkosmologie....85
Quantenmechanik....26, 85
quantenphysikalische Unsicherheiten....85
Quantentheorie....8, 90
quantum vacuum....112
Quoteinvestigator....49
Radius der geschlossenen zeitartigen Kurve.94
Rahmenzeit....60
Rajnai András....67
Rakete....87
Ramis, Harold....120
Rass, Martin....71
Rationalität der Zeit....71
Raum-Zeit Diagramm....116
raumartig....94
räumliche Distanz....94
Raumschiff....88
Raumzeit....84
Raumzeit-Schaum....89
Realitätsveränderung....63
Redd, David....65
Redshift....86
Regen im Film....104, 139
Regisseur....136
Reif....130
Reis durch zween Zeiten....62
relative Zeit....87
relativistische Geschwindigkeit....8 f.
Relativitätstheorie....7, 16, 28
Religion....115
Rennick, Stephanie....120
Renormalisierung....98
Reservate des Absurden....71
Reversibilität der quantenmechanischen Gleichungen....101
Reynolds, Mack....65
Rhythmus....137
Rhythmus in Film....137
Richmond, Alasdair....120
Riemann....96
Ring....131
Ring-Laser....107
Ripota, Peter....121
Robbins, Tom....121
Robinson, Spider....121
Roboter....118
Roman, Thomas....93
Rosen, Nathan....88, 113
Rosendorfer, Herbert....66
Rotating cylinders and the possibility of global causality violation....141
rotierende schwarze Löcher....107
Rotierende schwarze Löcher....116
Rotierende Schwarze Löcher....89
rotierender Zylinder....88
rotierendes schwarzes Loch....17, 121
rotierendes Universum....88
Rucker, Rudy....47, 53, 56, 122 ff.
rückwärts laufende Zeit....90
Rückwärts laufende Zeit....122
Rückwärts-Zeitreise....88
Rückwärts-Zeitreise in die Vergangenheit....10
rückwirkende Kausalität....8, 101
Russell, Bertrand....103
Safonova, Margarita....13
Sagan, Carl....89
Saggio, V....124
Samadhi....119
Sans Soleil....110
Sanskrit....119
Saucer Wisdom....123
Saunders, Simon....56
Sazhin, Mikhail....13
Sazhina, Olga....13
Schatten, die in die falsche Richtung fallen. 129
Schiansky, P....124
Schlachthof 5....27, 29, 115, 142
Schleim des Teufelskrauts....129
schneller als Licht....25
Schneller-als-Licht Signalübertragung....94
Schnitt (Film)....59
Schommers, Wolfram....125
Schrauben-Muttern....129
Schriftliche oder mündliche Überlieferung....8
Schrödingers Katze....101, 123
Schwamm....130
schwarz/weiss....47
Schwarze Löcher....88, 140
Schwarze Spritzer....47, 130
schwarzen Löcher....9
Schwarzschild-Metrik....113
Schwarzschild-Schwarze-Loch....116
Schwarzschild-Wurmloch....89, 113
Schwarzschild, Karl....88
Science Fiction....102
Science Fiction / Wissenschaft....93
Science-Fiction....138
Sekely, Steve....148
Selbstübereinstimmungsprinzip....26
Self-consistency principle....26
Self-Fulfilling Prophecies....120
Semantik....149
Sengender Flaum....129
Seritzer des Satanskrauts....129
SF-Film....108
Shakespeare....62
Sheckley, Robert....62
Shore, Wilma....65
sie wollen eben sein, was sie sind, nämlich

Bilder....71
Sieben Variationen über ein Thema von Johann Peter Hebel (1760-1826)....103
Sigmund Freud....62
Silberne Spinnfäden....130
Silberne Spinnweben....130
Silverberg, Robert....66, 69
Simon, Erik....71
Singularities and Causality Violation....141
Skobelzyn, D.W....125
Sladek, John....66
Slaughterhouse-Five....142
Slesar, Henry....63
Smeenk, Christopher....90, 125
Smullyan, Raymond M....103
SN1054....87
Sneak Previews....62
Snyder, Gary....100
So frustrieren wir Karl den Großen....62
Soda-Lehm....130
Soderbergh, Steven....104
Softley, Iain....126
Software....28
Solaris....104, 132, 138
Space and time have interchanged their roles 116
space invaders....85
spacelike....94
Spacetime Rotation....111
Spaghettisierung....89
Spezielle Relativitätstheorie....75, 93
Spiegel....138
Spinnennetz....130
Sprudellehm....130
Stalins Alptraum....103
Stalker....67, 127 f., 134, 138
Stark verlangsamter scheinbarer Zeitablauf. .74
starker Determinismus....85
Stasis....69
Stecknadeln....47, 130
Steinzeit....63
Stengers, Isabelle....119
Stern wird zum schwarzen Loch....47
Sterntagebücher....32, 105
Stillstehende Zeit....47
Stockum, W. J. van....88
Stockum, Willem Jacob van....10
String-Theorie....13
Stringtheorie....114
Strömberg, T....124
Strugazki, Arkadi und Boris....127, 134
Stummfilm....29
Subjektive Zeitablauf zu späterem Zeitpunkt. 74
Subjektivität der Zeitanschauung....71
Sujet....60
Sülze....129
Super-8....47
Superdeterminismus....85
superluminal observers....90
Susskind, Leonard....132
Sutaria, Firoza....13
Symmetrie beim Zwillingsparadoxon....87
Synchronisation von Uhren....94
Tachyonen....8, 25, 70
Tachyonen zur Informationsübertragung....90
Tagesenergieleistung eines Atomkraftwerks. 67
Tarkovsky, Andrei....110
Tarkowski, Andrei....104, 127
Tarkowskij, Andrej....29, 132 ff., 136
Taschendiebstahl....115
Technik-Feindlichkeit....47
Temporalistik....71
tensed....60
tenseless....60
Tensoren....113
Terawatt-Laser....12
Testflug zum Saturn....118
Testperson....62
The Agent....65
The Close Possibility of Time Travel....92
The Curious Case of Benjamin Button....64
The day of the Triffids....148
The Dharma Bums....100
The Door into Summer....98
The Emperor's New Mind....85
The End of Eternity....29, 67
The Friends of Plonk....65
The Garden of Time....64
The Good Provider....63
The Interstate....66
The Men Who Murdered Mohammed....62
The Metaphysical Possibility of Time Travel Fictions....58 f., 91
The Muse....62
The Night That All Time Broke Out....64
The Paradox of Time Travel....99
The Paradoxes of Time Travel....106
The Road To Reality....116
The Roller Coaster....63
The Sliced-Crosswise Only-On-Tuesday World 66
The Stuff....63
The Theoretical Minimum....132
The Time Machine....93, 96, 145
The time travel of Dark....106, 111
The Two-Timer....62
The Ugly Little Boy....69
The Very Slow Time Machine....63
Thorne, Kip....12, 87, 89, 107, 112 f., 140
Thorne, Kip S....12, 112, 140
Thus We Frustrate Charlemagne....62
Time Bandits....96
time ecosystem....56
Time flies....38
Time machines constructed from anti–de Sitter space....106
Time reversibility....73

Time Ships....69
Time Travel....120
Time Travel and Computing....12, 112
Time Travel: Probability and Impossibility....92
time-reversal for qubit processes....124
timelike....94
Timescape....70
Tipler-Zylinder....16, 88, 114, 141
Tipler-Zylinder (Frank Tipler, 1974)....10
Tipler, Frank....88
Tipler, Frank J....141
Tipler, Paul A....11, 141
Tiptree, James Jr....64
Tobar, Germain....142
Todeslampe....130
Topologie....149
Topologie der Raumzeit....89
Topologie des Universums....113
topologischer Defekt....13
Tralfamadore....142
transparenter Umhang....67
Traveller's Rest....64
Trillo, D....124
Tröger, Hannah....57 ff., 142
Trübe Aussichten....62
Tschirner, Nora....105
Tunnel-Röhre....132
Tür in die Zukunft....98
Turbulenz....131
Überblendung....29
Überlichtgeschwindigkeit....88
Übertragung von Informationen....8
Uhr in einem starkem Gravitationsfeld....107
ultradichte Materie....10
Umkehrung der Zeitrichtung....90
Und täglich grüßt das Murmeltier (1993)....120
Unendlichkeit....122
Universe is preordained....85
universelles "Jetzt"....88
University of Basel....52
Unsterblichkeit....141
Unterschiede zwischen Zeit und Raum....93
Unvollständigkeitssatz....122
Unvollstängigkeits-Theorem....149
useless machine....35
Vaas, Rüdiger....56
Vacillating time....91
Vagabund Dick....131
Vanity of Duluoz: An Adventurous Education 49
Vektorraum....149
Venetianisches Bankhaus....65
Veränderung in der Vergangenheit....26
Veränderungen an der Vergangenheit....62
Verbindungsbrücken (Mathematik)....149
Verborgene Jahrhunderte....67
Verein der Freunde des Fusels....65
Vergangenheit von der Gegenwart aus beeinflussen....101
Vergeudung von Zeit....64
verrückter Wissenschaftler....62
Verschwörungstheorien....47
versiegelte Zeit....136
Vertigo....110
Verzögerung von Licht....130
Verzögerungsglied....48
Verzögerungsleitung....112
Vessot, Robert....87
Video-Feedback....123
Viele Häuser....66
Viele-Welten-Interpretation....85
Viele-Welten-Theorie....71
Vierdimensionalismus (in der Philosophie)....60
Vierervektoren....113
vierte Dimension....122
Vihvelin....120
Virginia, Martin....87
Virtueller Feldgenerator....124
Visser, Matt....12, 89, 113
Visualisierung eines Wurmloches....47
Visualisierung von Spezialeffekten....47
Volle Null....129
Volles Leerteil....129
vollständige Theorie des menschlichen Verhaltens....122
Von Stund an sollen Raum für sich 113
Vonnegut, Kurt....27, 142 ff.
Vorgang der im Gehirn stattfindet....27
Vorhersagbarkeit....26
Vorwärts-Zeitmaschine....87
Vorwärts-Zeitreise....94
Vorwärts-Zeitreise in die Zukunft....9
Wallis, John....96
Walther, P....124
Warp Blase....93
Warp Drive....102
Warp-Antrieb....98
Warum es die Welt nicht gibt....95
Was heute in der Morgenzeitung stand....66
Was ist Zeit?....74
Wasserkraftwerk....134
Wasserlandschaft....67
Wasserman, Ryan....120, 144
Watson, Ian....63
Watterson, Bill....30
Weak Energy Condition....12, 112
Weiße Kreisel....131
weiße Maus....67
Weißer Drehkreisel....131
Weißer Reif....131
Weißer Ring....131
Weisses Licht....123
Welle-Teilchen-Dualismus....101
Wells, H. G....16, 87, 93, 96, 145
Wenders, Wim....47, 146
Werden wir ewig leben?....99
Wetter im Film....139
What We Learned from This Morning's

Newspaper....66
Wheeler, John....88
Wheeler, John A....113
White Light....123
Widersprüche in der Welt....122
Wie aus gewöhnlich gutunterrichteten Kreisen verlautet....65
Wikipedia....146
Windhorst, Ariane....71
Winkelsumme im Dreieck....88
Wir sind alle Zeitreisende....65
Wissenschafts-Leugnung....121
Wissensdurst des Menschen....128
Wolf, Fred Alan....147
Wolfram, Stephen....147
wormhole....112
Wormhole....102
Wormholes, Time Machines and the Weak Energy Condition....12, 112
Wunschmaschine....130
Wurmloch....107, 113
Wurmloch als Zeitmaschine....89
Wurmloch mit Zeitverzögerung....47
Wurmlöcher....9, 88, 102, 140
Wurmlöcher (Kip Thorne, 1988)....12
Wüthrich, Christian....90, 147
Wyndham, John....148
Xavier High School....143
XKCD....34
Yermash, Andrei....67, 148
Young, Robert F....66, 121
Yuki, Hiroshi....149
Yurtsever, Ulvi....12, 112
Zähl ich den Glockenschlag, der Stunden misst....64
Zappelnder Magnet....132
Zeit als 4. Dimension....87, 96
Zeit als gekrümmte geschlossene Oberfläche 72
Zeit in der bewussten Wahrnehmung....117
Zeit ist "elastisch"....87
Zeit ist subjektiv....62
Zeit steht still....87
Zeit-Touristen....89
Zeitablauf im Film....29
Zeitablauf von Sprache....74
zeitartig....94
Zeitblumen....64
Zeitdilatation....113
Zeitempfinden im Film....137
Zeitfluss....117
Zeitfluß....137
Zeitgas....64
Zeitleiste....87
zeitliche Distanz....94
zeitliche Reihenfolge von Ereignissen....88, 94
Zeitlichkeit....106, 109
Zeitmaschine....48, 77
Zeitpfeil....75
Zeitphilosophie....57
Zeitreise (Gödel)....122
Zeitreise beginnt im Kopf....108
Zeitreise führt zu FTL-Reise....122
Zeitreise im Film....29
Zeitreise im Kopf....142
Zeitreise in Büchern....7
Zeitreise in der Philosophie....8
Zeitreise in die Vergangenheit....40
Zeitreise ohne Maschinen....27
Zeitreise und FTL-Reise....122
Zeitreisegesetze....114
Zeitreisekriminalität....114
Zeitreisen....7
Zeitreisen erklären....57 ff., 142
Zeitreiseterrorismus....114
Zeitrichtung....101
Zeitschaft....25, 70
Zeitschiffe....69
Zeitschleife....105, 108, 120, 132
Zeitschutzvermutung....18, 114
Zeitsprünge im Film....138
Zeitstrudel....105
Zeitsuche....137
Zeittunnel....100
Zeitüberschneidung....105
Zemeckis, Robert....149
Zen....100
Zielort für Zeitreisende....47
Zielzeit....65
Zimmer, Katharina....109, 150
Zimmerman, Dean W....99
Zins und Zinseszins....65
zirkulare Skala....124
Zufall....85
Zurück in die Zukunft....149
Zwillings- oder Uhren-Paradoxon....101
Zwillings-Paradoxon....87, 94, 117, 125
Zwischenzustand Wach / Schlaf....48
Zylinder....10
(Anti-) de Sitter Time Machines....102