

A man in a dark suit and tie is seated in a highly ornate, steampunk-style time machine. The machine features a large, circular, metallic dial with intricate patterns and a central lens. The man is looking upwards and to the right, holding a small object in his hand. The background is a dimly lit room with a window showing a dark night scene.

Andreas Müller

# Zeitreisen und Zeit- maschinen

Heute Morgen war ich noch gestern

SACHBUCH



Springer Spektrum

## Zeitreisen und Zeitmaschinen

**Andreas Müller** ist Astrophysiker und Wissenschaftsautor. Er promovierte 2004 im Fach Astronomie an der Universität Heidelberg und forschte anschließend am Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik in München in der Röntgenastronomie über Schwarze Löcher. Seit 2007 ist er als Wissenschaftsmanager im Exzellenzcluster „Universe“ der Technischen Universität München beschäftigt. Als gefragter Referent für öffentliche Vorträge kooperiert er auch mit Schulen und veranstaltet Lehrerfortbildungen für Astronomie, Relativitätstheorie und Kosmologie, wofür er 2012 mit dem Johannes-Kepler-Preis zur Förderung des Astronomieunterrichts von MNU ausgezeichnet wurde. „Zeitreisen“ ist sein drittes Springer-Sachbuch nach „Schwarze Löcher“ (2009) und „Raum und Zeit“ (2012).

Andreas Müller

# Zeitreisen und Zeitmaschinen

Heute Morgen war ich noch gestern



**Springer** Spektrum

Dr. Andreas Müller  
Exzellenzcluster Universe, Technische  
Universität München  
Boltzmannstraße 2  
85748 Garching  
Deutschland

ISBN 978-3-662-47109-8 ISBN 978-3-662-47110-4 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-662-47110-4

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Spektrum

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2016

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

*Planung:* Dr. Vera Spillner, Dr. Lisa Edelhäuser

*Einbandabbildung:* © United Archives/IFTN/picture alliance

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Berlin Heidelberg ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media ([www.springer.com](http://www.springer.com))

*Augenblick, verweile doch. Du bist so schön!*  
*(frei nach Faust, Johann Wolfgang von Goethe)*

# Vorwort

Ist es nicht extrem faszinierend, dass wir Zeit bewusst erleben können? Im Alltag ist das für uns selbstverständlich geworden. Aber das Verrinnen der Zeit und wie wir sie wahrnehmen, ist alles andere als gewöhnlich. Wir sind dem Diktat der Zeit unterworfen und scheinen keine Möglichkeit zu haben, ihr zu entfliehen. Wir erinnern uns an Vergangenes, erleben die Gegenwart und planen unsere Zukunft. Die Zeit ist allgegenwärtig – ein Fundament unserer Welt, ohne das die Welt nicht so wäre, wie wir sie kennen.

Mich persönlich fasziniert das Wesen der Zeit schon seit Langem. In meiner Jugend hatte ich ein sehr inspirierendes Erlebnis: Mit etwa zehn Jahren sah ich den Film *Die Zeitmaschine* von 1960. In der Verfilmung des Science-Fiction-Romans von H. G. Wells (1895) *The Time Machine* spielten Rod Taylor und Yvette Mimieux die Hauptrollen. In der Geschichte geht es um einen Wissenschaftler, der eine **Zeitmaschine** erfindet und baut und damit in die ferne Zukunft reist. Er kann den Fluss der Zeit lenken. Ein faszinierender Gedanke! Ich war als Zuschauer natürlich neugierig, was uns da erwarten könnte. *Die Zeitmaschine* zeichnet ein Bild einer scheinbar paradiesischen Zukunft, die sich als düster und grausam entpuppt.

Mir persönlich hat dieser Gedanke sehr gefallen, wie sich der Protagonist vom Diktat der Zeit befreien konnte und welche Konsequenzen das hatte. Seine Zeitmaschine war zunächst eher ein Guckfenster in die Zukunft. Denn am Anfang war der Wissenschaftler mehr Beobachter und nahm keinen Einfluss auf die Ereignisse, die ihm mit der Zeitmaschine zugänglich wurden. Erst die Konfrontation mit der düsteren Zukunft zwingt ihn zum Eingreifen.

Es ist natürlich spannend zu untersuchen, ob diese Fiktion irgendwann einmal Wirklichkeit werden könnte. Genauso interessant ist es, naturwissenschaftlich zu erforschen, ob zum einen Zeitreisen prinzipiell möglich sind und ob es zum anderen vielleicht sogar möglich sein könnte, Zeitmaschinen zu bauen. Spinnt man den Gedanken weiter, so kann man sich fragen, welche gesellschaftlichen Folgen die Existenz von Zeitmaschinen hätte. Würde man sie verbieten, weil das Ändern des Ablaufs der Geschichte unabsehbare Konsequenzen hätte? Wäre es nicht gefährlich, einen Blick in die Zukunft zu riskieren, weil es das gegenwärtige Handeln beeinflusst? Diese Thematik wurde natürlich längst in weiteren Büchern und Filmen aufgegriffen, u. a. in *Zurück in die Zukunft*. Auch darum soll es hier gehen.

Mich hat das Wesen der Zeit schon vor Jahren so sehr begeistert, dass ich einen kleinen Essay verfasste, den ich auf meiner Website zugänglich machte. Als ausgebildeter Physiker schrieb ich vor allem über die naturwissenschaftlichen Aspekte von Zeit, doch das Thema bietet noch viel mehr. Bis heute lässt mich das Thema „Zeit“ nicht los. In meinem letzten Buch *Raum und Zeit: Vom Weltall zu den Extradimensionen – von der Sanduhr zum Spinschaum* (Müller 2012) ging es ebenfalls mehr um die physikalischen



Grundlagen zum Wesen der Zeit. Im März 2011 verfasste ich für meinen Blog bei SciLogs, dem Blogportal für Wissenschaften, einen längeren Beitrag mit dem Titel *Vision 2100– Blick in die Zukunft* (Müller 2011). Darin beschrieb ich eine mögliche Welt im Jahr 2100 und malte mir aus, welche verschiedenen Entwicklungen die Menschheit bis dahin durchmachen könnte. Ich beschrieb die Gesellschaft, stellte Prognosen zum Klima und zu politischen und wirtschaftlichen Fragen, insbesondere der Energiepolitik, dar und spekulierte über Technologien, die uns bis dahin zur Verfügung stehen könnten. Ich muss sagen, dass die Recherche, die einige Tage beanspruchte, viel Spaß gemacht hatte und für mich sehr erhellend war. Der endgültige Blogbeitrag war recht umfangreich ausgefallen und fand eine recht ordentliche Resonanz, die zum Teil auch kritisch war. Mir wurde vorgeworfen, dass die Vision viel zu positiv ausgefallen sei. Gut, ich bin ein optimistischer Mensch und neige eher zu einer Entwicklung mit gutem Ausgang. Aber war das wirklich zu einseitig?

Um das besser einordnen zu können, stellte ich mir die Frage, ob ein Zeitgenosse, der um das Jahr 1910– also vor rund hundert Jahren – lebte, eine Vision von unserer aktuellen Gegenwart (seinerzeit 2011) hätte haben können. Dieser Blog-Artikel heißt *Zeitreise nach 1911 – Die Welt vor 100 Jahren* (Müller 2011). Wieder war der Rechercheaufwand gewaltig und drohte sogar auszufern. Ich beschränkte mich zur besseren Vergleichbarkeit auf die gleichen Aspekte wie in „Vision 2100“, was auch den Umfang des Textes begrenzte. Als Fazit zog ich, dass man einiges bei genauerem Hinschauen recht gut, auch über Jahrzehnte, prognostizieren könne, weil es Gesetzmäßigkeiten folgt;

anderes verhält sich komplett „chaotisch“ und scheint sich jeder Vorhersagbarkeit zu entziehen. Für mich war das ein recht erstaunliches Resultat, neigt man doch vielmehr dazu, alles als bloße Spekulation abzutun. In der Folge trug ich über diese Gegenüberstellung von Vision und Rückschau auch an Volkshochschulen vor, was jedes Mal zu sehr anregenden Diskussionen führte.

Das Beschäftigen mit dem Thema „Zeit“ hat allerdings auch eine ganz persönliche Note, und zwar das persönliche Erleben der eigenen Zeit auf diesem Planeten und die Erkenntnis, dass die Lebenszeit begrenzt ist. Über diese eigene Endlichkeit macht man sich in der Jugend keine Gedanken; das trifft ja scheinbar nur andere. Mittlerweile sind schon einige Freunde, Bekannte und Verwandte aus meinem persönlichen Umfeld von uns gegangen. Sicherlich kein schönes, aber ein sehr wichtiges Thema. Ich ertappe mich dabei, wie ich mich frage, wie das nur geschehen konnte, dass ein Schulkamerad um die 20 oder nahestehende Verwandte viel zu jung aus dem Leben schieden. Es war weder sinnvoll noch fair, aber es geschah – und ließ mich mit noch mehr Fragen und einer gewissen Verständnislosigkeit zurück. Was lehrt uns die eigene Endlichkeit, diese Beschränktheit in der scheinbaren Unendlichkeit des Zeitflusses?

Ich bin jetzt ein Mann um die 40, in einem Alter, in dem ich nicht mehr fleißig die Geburtstage mitzähle. Gelegentlich bemerke ich, dass ich mein Alter vergessen habe und erst nachrechnen muss. Erschrocken bin ich dann, wenn ich eine Geburtstagstorte bekomme, auf der eine ganze Menge Kerzen stehen. Zu viel Information und auch noch schwarz auf weiß.

Ist das schon eine Midlife-Crisis? Immer öfter wundere ich mich über die Tatsache, wie schnell das Jahr schon wieder vergangen ist, und staune bei Begebenheiten, an die ich mich noch gut erinnere: „Was? Das ist auch schon wieder 20 Jahre her?“ Was ist aus meinem Leben geworden, das ich im Alter von 20 Jahren so hübsch geplant und eingerichtet hatte? Es ist alles ganz anders gekommen – anders, aber besser und schöner. Eigentlich konnte ich mir als 20-Jähriger nicht wirklich vorstellen, was mich da erwartet. Ich wundere mich über Gegenwart gewordene Zukunft, wundere mich aber auch über meinen Ursprung. Was wäre gewesen, wenn meine Mutter damals nicht meinen Vater kennen gelernt hätte? Wo wäre ich heute ohne meine Frau, die ich eigentlich eher zufällig traf und in die ich mich, dann nicht mehr zufällig, verliebte. War das so etwas wie Schicksal? Gibt es das überhaupt? Oder ist das doch nur eine ganz merkwürdige Anhäufung erstaunlich vieler Zufälle?

Wie Sie sehen, liebe Leserin, lieber Leser, bietet das Thema „Zeit“ viel Diskussionsstoff und regt sehr zum Nachdenken an. Was erwartet den Leser in diesem Buch? In Kap. 1 fasse ich kurz die wesentlichen Fakten über das Wesen der Zeit zusammen. Dabei nehme ich insbesondere die naturwissenschaftliche Perspektive ein. Danach möchte ich ein paar bekannte Beispiele für Zeitreisen in Literatur und Film vorstellen. In Kap. 2 werden verschiedene Bauweisen von Zeitmaschinen erörtert, die naturwissenschaftlich im Prinzip denkbar wären. Ich erläutere auch, ob sie praktisch umsetzbar sind und welche Probleme und Gefahren beim Zeitreisen zu erwarten sind. In Kap. 3 stelle ich Überlegungen an, welche gesellschaftlichen Folgen Zeitreisen haben

könnten. Wie wäre unsere Welt in 100 Jahren? Eine mögliche Prognose wage ich in Kap. 4 in der „Vision 2100“. Ich stelle ich in Kap. 5 eine Reise in die Vergangenheit gegenüber: die „Rückschau ins Jahr 1910“. Nach dieser reizvollen Gegenüberstellung von Epochen komme ich schließlich zum Menschen als Zeitreisenden zurück. Ich unternehme in Kap. 6 eine ganz persönliche Zeitreise, um daraus einen Schluss zu ziehen, wie wir mit unserer Gegenwart und unserem Zeiterleben umgehen sollten. Am Ende des Buchs befinden sich ein Glossar mit Erklärungen zu den fett gesetzten Begriffen sowie ein Index zum schnellen Auffinden von Textstellen.

Diese Aspekte von Zeit, Zeitreisen und Zeitmaschinen möchte ich nun vorstellen und für die Nachwelt konservieren. Wer weiß, vielleicht liest dieses Buch jemand im Jahr 2100? Wird er sich über die naive Vorhersage amüsieren oder über die scharfe Prognose wundern?

München im November 2014

Andreas Müller

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einführung: Vom Wesen der Zeit</b> .....	<b>1</b>
1.1	Der Zeitpfeil .....	1
1.2	Die relative Zeit .....	6
1.3	Zeit und Raum: Untrennbar vereint .....	8
<b>2</b>	<b>Sind Zeitreisen überhaupt möglich?</b> .....	<b>15</b>
2.1	Zeitreisen in der Science-Fiction .....	15
2.2	Zeitmaschine 1: Die speziell-relativistische Turbokapsel .....	26
2.3	Zeitmaschine 2: Die allgemein relativistische Parkkapsel .....	44
2.4	Zeitmaschine 3: Die Wurmlochkapsel .....	57
<b>3</b>	<b>Eine Gesellschaft der Zeitreisenden</b> .....	<b>75</b>
3.1	Zeitreisen verbieten: Ja oder nein? .....	75
3.2	Bedeutung von Zeitreisen .....	80
3.3	Zeitreisen und Paradoxe .....	81
3.4	Wo sind die Zeitreisenden? .....	84
<b>4</b>	<b>Vision 2100 – Zeitreise in die Zukunft</b> .....	<b>91</b>
4.1	Gesellschaft .....	92
4.2	Politik und Wirtschaft .....	107
4.3	Klima .....	113
4.4	Energie .....	120
4.5	Katastrophen .....	131

## **XIV**      Zeitreisen und Zeitmaschinen

4.6	Medizin .....	136
4.7	Technik und Verkehr .....	150
4.8	Unterhaltung und Trivia .....	170
4.9	Naturwissenschaften .....	174
<b>5</b>	<b>Rückschau 1910 – Zeitreise in die Vergangenheit</b> .....	<b>183</b>
5.1	Gesellschaft .....	183
5.2	Politik und Wirtschaft .....	186
5.3	Klima und Energie .....	197
5.4	Katastrophen .....	203
5.5	Medizin .....	208
5.6	Technik und Verkehr .....	213
5.7	Unterhaltung und Trivia .....	219
5.8	Naturwissenschaften .....	222
5.9	Vision versus Retrospektive .....	232
<b>6</b>	<b>Eine persönliche Zeitreise</b> .....	<b>241</b>
6.1	Wiedersehen mit Saint-Tropez .....	241
6.2	Früher war alles besser .....	248
6.3	Die Rolle des Zufalls .....	250
6.4	Augenblick verweile .....	252
	<b>Glossar</b> .....	<b>255</b>
	<b>Quellen und Literatur</b> .....	<b>289</b>
	<b>Sachverzeichnis</b> .....	<b>299</b>

# 1

## Einführung: Vom Wesen der Zeit

### 1.1 Der Zeitpfeil

Ich bin ja ein Kind der 1980er-Jahre. Dieses Jahrzehnt hat eine ganz besondere Bedeutung für mich. Es war für mich persönlich eine Zeit der großen Veränderungen: Ich wurde eingeschult; wir zogen in ein eigenes Haus um; der erste Kuss; ich wechselte auf zwei neue Schulen und lernte neue Freunde kennen, die ich heute noch treffe; ich kam in die Pubertät und wurde erwachsen. Allein die Musik der 80er ist der absolute Knaller, und ich höre sie heute noch gerne: Nena, A-ha, Kim Wilde, Depeche Mode, Tears for Fears, Eurythmics, Starship, Billy Idol, Sting, Toto, um nur einige meiner Lieblinge zu nennen. Vermutlich lieben alle zwischen 40 und 50 diese Musik, weil sie sie an ihre Jugend und eine schöne, turbulente Zeit erinnert.

Gut, es gab in den 1980er-Jahren auch Dinge, die die Welt nicht braucht und über die man heute lieber den weiten Mantel des Schweigens ausbreitet: Schulterpolster, weiße Tennissocken, Igelfrisuren und **Vokuhila** beispielsweise.

Politisch war es eine bedeutungsvolle Dekade: Ich wuchs mit Bundeskanzler Helmut Kohl und US-Präsident Ronald Reagan auf – ja, der Schauspieler. Der Song *Russians*