

Joel Levy

Paradoxien und Gedanken- experimente

aus Philosophie und
Naturwissenschaft

Aus dem Englischen von Svenja Tengs

Anaconda

Titel der englischen Originalausgabe:
The Infinite Tortoise. The Curious Thought Experiments of History's Great Thinkers
First published in Great Britain in 2016
by Michael O'Mara Books Limited, London.

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

Lizenzausgabe mit freundlicher Genehmigung
© dieser Ausgabe 2017 Anaconda Verlag GmbH, Köln
Alle Rechte vorbehalten.
Umschlagmotiv: »Optical illusion: parallel lines«, © elsyl/Shutterstock
Umschlaggestaltung: total italic (Thierry Wijnberg), Amsterdam/Berlin
Satz und Layout: Andreas Paqué, www.paque.de
Printed in Czech Republic 2017
ISBN 978-3-7306-0448-9
www.anacondaverlag.de
info@anacondaverlag.de

Für Michelle, Isaac und Finn.

Inhalt

Einführung	13
Die Natur	17
Zenons Paradox von Achilles und der Schildkröte	
(5. Jh. v. Chr.)	18
Kleine Schritte	19
Sein und Veränderung	20
Die Dichotomie und der Pfeil	21
Die letzte Grenze	23
Galileos Kugeln (1638)	25
Schwere Gegenstände	25
Eine kurze, bindende Schlussfolgerung	26
Das Äquivalenzprinzip	29
Newtons Kanone (1687)	30
Eine Kugel in einer Sphäre	31
Den Boden verfehlen	32
Newtons Apfel	33
Die Uhrmacher-Analogie (1802)	35
Der eigentliche Ursprung	36
Mangelhaftes Design	37
Das Seltenheitsargument	38
Laplace'scher Dämon (1814)	39
Ein Prophet	39
Nichts Ungewisses	40
Chaos, Entropie und Ungewissheit	42

Darwins imaginäre Illustrationen (1859)	44
Die Veröffentlichung der »Entstehung der Arten«	45
Der Wolfsfall	46
Wahre Ursachen	47
Ein Darwin'scher Dämon	48
Maxwell'scher Dämon (1867)	50
Zeitpfeil	50
Ein Wesen mit geschärften Sinnen	51
Perpetuum mobile	52
Löschen und zurückspulen	54
Wie wäre es, einem Lichtstrahl nachzueilen? (1895)	55
Das Lichtgeschwindigkeitsparadoxon	55
Galileische Relativität	56
Sturm in einer Straßenbahn	58
Das Licht und die Uhr	59
Ein Mann, der vom Dach fällt (1907)	61
Der glücklichste Gedanke	62
Das Äquivalenzprinzip	63
Schwere, Zeit und allgemeine Relativitätstheorie	64
Das Großvaterparadoxon (nach 1915)	67
Wie man eine Zeitmaschine baut	68
Das Großonkelparadoxon	69
Chronologie-Schutz	70
Selbstübereinstimmung und viele Welten	71
Das ontologische Paradoxon (nach 1915)	72
Aus dem Nichts	73
»Bootstrapping« oder Zeitreisen im Kreis	73
Warnung: fortwährende Verletzung der Entropie	74
Durch die Zeit geschützt	75
Schrödingers Katze (1935)	77
Die Kopenhagener Deutung	78
Schrödingers Höllenmaschine	79
Zu gleichen Teilen verschmiert	80
Wigners Freund	80
Dekohärenz	81

Wie funktioniert der Verstand?	83
Leibniz' Mühlengleichnis (1718)	84
Wo ist die Wahrnehmung zu finden?	84
Denkende Wesen	86
Am falschen Ort suchen	87
Die Einheit	87
Die fehlende Universität (1949)	88
Kategorienfehler	89
Destruktiver Zweck	90
Problem gelöst?	91
Turings Imitationsspiel (1950)	92
Kann eine Maschine denken?	93
Ein Treffen mit Eugene	94
Der täuschende DOCTOR	95
Intelligenzgrade	95
Käfer in Schachteln (1953)	96
Privatsprache	97
Sprache und Behaviorismus	98
Sprachspiele	99
Wie ist es, eine Fledermaus zu sein? (1974)	100
Endpunkte	101
Können Sie sich das vorstellen?	102
Akt der Verzweigung	103
Das Chinesische Zimmer (1980)	104
Funktionalismus und multiple Realisierbarkeit	105
Starke und schwache KI	106
Chinesische Nation und die »Papiermaschine«	107
Bedeutung und Intentionalität	108
Syntax ohne Semantik	109
Reaktionen auf das Chinesische Zimmer	110
Alien im Inneren	112
Mary, die Farbwissenschaftlerin (1982)	113
Das Argument des unvollständigen Wissens	114
Die Erklärungslücke	115
Der Trick mit der blauen Banane	115

Philosophische Zombies (1996)	117
Automaten und Kausalität	118
Bewusste Automaten	119
Alles ist dunkel im Inneren	120
Physikalismus verfälscht	121
Der Jackenirrtum	123
Wie man gut sein kann	125
Buridans Esel (ca. 17. Jahrhundert)	126
Toter Punkt	126
Rationale Irrationalität	127
Pascal'sche Wette (1662)	129
Entscheidungstheorie	130
Maximaler Nutzen	131
Viele Götter	132
Lockes verschlossenes Zimmer (1690)	133
Ein Mensch in einem Zimmer	133
Die Frankfurt-Beispiele	135
Moralische Verantwortung	135
Das Gefangenendilemma (1950)	137
Spieltheorie	137
Risiko und Belohnung	139
Schwert oder Wort?	140
Das Trolley-Problem (1967)	141
Die unkontrollierbare Straßenbahn	141
Ein außerordentlich interessantes Problem	142
Der fette Mann	144
Das Tunnel-Problem	145
Wie schneidet man einen Kuchen am gerechtesten? (1971)	147
Der Gesellschaftsvertrag	148
Der Schleier des Nichtwissens	149
Ohne Vorurteil?	150
Judith Jarvis Thomsons bewusstloser Geiger (1971)	152
Niemand erwartet die »Gesellschaft der Musikliebhaber«	153
Das Recht auf Leben	154

Abgekoppelt	155
Sonderfälle	156
Persönlichkeit und Einwilligung	157
Retungsboot Erde (1974)	158
Retungsboot-Ethik	159
Anforderungen der Nachwelt	160
Das Gepäck der ersten Klasse	161
Nehmen Sie mein Bein ... Bitte! (1980)	164
wannabe-Amputierte	164
Der Igitt-Faktor	165
Catch-22	166
Empfindungsschwelle	167
Die langlebige Auster	168
Minority Report (2001)	170
Einleitende Straftaten	171
Strafbare Handlungen	172
Die Ein-Prozent-Doktrin	173
Kontrollgesellschaften	174
Was können wir wissen?	177
Platons Höhlengleichnis (ca. 380 v. Chr.)	178
Gefangene in der Höhle	179
Aufstieg der Seele	180
Philosophische Ausbildung	180
Über Schatten reden	181
Descartes' böser Geist (1641)	182
In Träumen	183
Hyperbolischer Zweifel	184
Ein fester Punkt	185
Molyneux' Blinder, der Sehkraft erhält (1688)	187
Farbenblind	187
Reaktionen auf Molyneux	189
Cheseldens Junge	190
Die Vorteile des erlernbaren Verknüpfens	191

Das Paradoxon der unerwarteten Prüfung (1943–44)	192
Das Unerwartete erwarten	193
Recht albern	194
Newcombs Paradoxon (1960)	196
Der Wahrsager	196
Maximaler Nutzen versus Dominanzprinzip	198
Einfach nur dumm?	199
Das Einsame-Insel-Dilemma	200
Was macht uns aus?	201
Die Sorites-Paradoxie (4. Jh. v. Chr.)	202
Calvus	203
Grenzen der Abtreibung	203
Das Schiff des Theseus (1. Jh. n. Chr.)	205
Plutarchs beständiges Beispiel	206
Hobbes' zweites Schiff	207
Durch Zeit und Raum	208
Versagen der vierten Dimension	209
Putnams Zwillingserde (1973)	211
Intensionen und Extensionen	211
Unterschiedliche Flüssigkeiten	212
Semantischer Externalismus	213
Robert Nozicks Erfahrungsmaschine (1974)	214
Was könnte sonst von Bedeutung sein?	215
Eine Art Selbstmord	216
Wunschtheorie	217
Das Teleporter-Duplikat-Paradoxon (1984)	218
Der Kaiser von China	218
Der vergessliche General	219
Parfits Teletransporter	220
Was bleibt	222
Literaturhinweise	223
Register	229

Einführung

Wie denkt man am besten über ein Problem nach? Wie sollten wir uns den großen Fragen über Natur, Ethik und Metaphysik nähern? Wie kann man kreative Antworten erhalten, überlieferte Ideen hinterfragen und Vorurteile überwinden? Eine Möglichkeit besteht darin, das Problem selbst in einem Rahmen zu betrachten, der kreative und aufschlussreiche Lösungen ermöglicht, der Klarheit anstelle von Verwirrung bringt und das Undurchsichtige begreifbar werden lässt. Aus diesem Grund gibt es Experimente. In der Neuzeit impliziert der Begriff »Experiment« eine praktische Tätigkeit in der realen Welt, die wahrscheinlich zur Wissenschaft in Bezug steht. Er kann jedoch auch eine viel breitere Definition umfassen, die eine rein intellektuelle, auf der Vorstellung basierende Denkweise miteinschließt. Einstein nannte das »Gedankenexperiment«, und in diesem Buch beinhaltet der Begriff Paradoxien und Analogien: Gedankenspiele, mithilfe derer unsere Argumente und Hypothesen veranschaulicht, geprüft und entwirrt werden. Zudem kann man mit ihnen einfache logische Widersprüche aufstellen und die Grenzen von Theorien ausloten.

Auch wenn sie vielleicht wie merkwürdige Denksportaufgaben oder bloße Spielereien in unserem Kopf erscheinen, sind Gedankenexperimente in ihrer Bedeutung nicht zu unterschätzen. Laut dem amerikanischen

Philosophen W. V. O. Quine stellten sie »im Laufe der Geschichte mehr als einmal den Anlass für große Umwälzungen an den Fundamenten des Denkens« dar. Auch der britische Philosoph Mark Sainsbury schrieb: »Historisch gesehen, gehen sie mit Krisen im Denken und mit revolutionären Fortschritten einher. Wer sich mit ihnen befasst, setzt sich nicht mit bloßen Gedankenspielen, sondern mit wichtigen Schlüsselfragen auseinander.«

Gedankenexperimente trugen zur Ausgestaltung aller philosophischen Fachgebiete bei, darunter Naturphilosophie, Ethik und Metaphysik. Sie wirkten bei der Entstehung verschiedenster Konzepte mit: von der Unendlichkeit bis zur Relativität, von der Schwerkraft bis zur Zeitreise, vom freien Willen bis zur Vorbestimmtheit und von der Ungewissheit bis zur Realität. Sie können destruktiv sein und dabei helfen, Theorien und nicht fundierte Annahmen zu widerlegen sowie Dogmen und Weltsysteme zu dekonstruieren. Sie können Dinge veranschaulichen und aufzeigen, inwiefern eine Theorie oder ein Argument stichhaltig ist. Sie können konstruktiv sein, indem sie aus Prämissen abgeleitete Schlussfolgerungen aufstellen, Denkmodelle möglicher Welten errichten und die Auswirkungen von Theorien und Erkenntnissen ausarbeiten.

Gedankenexperimente zeichnen sich in der Regel durch eine konkrete und häufig lebhaftere Bildsprache aus. Sie stellen Szenarien dar und reichen vom Alltäglichen (ein Esel steht zwischen zwei Heuhaufen; ein Mann hat ein paar Haare auf dem Glatzkopf) bis zum Bizarren (als eine Frau aufwacht, stellt sie fest, dass ihr Körper operativ mit einem berühmten Geigenspieler verbunden wurde; Achilles rennt mit einer Schildkröte um die Wette). Sie treiben einen in den Wahnsinn und sind häufig

verspielt. Für Einstein lag darin der Schlüssel zu seinen Gedankenexperimenten. Seiner Aussage zufolge entsprechen sie »psychologischen Entitäten ... mehr oder weniger klare[n] Bilder[n], die ... reproduziert und kombiniert werden können.« Dieses »kombinatorische Spiel« bezeichnete er als das »entscheidende Merkmal [meines] produktiven Denkens.«

Dieses Buch bietet sein ganz eigenes »kombinatorisches Spiel« von Bildern – von einem fliegenden Pfeil, der sich nicht bewegt, bis zu einem Schiff, das gleich bleibt, obwohl es von Grund auf verändert wird, von Dämonen, Zombies und Sumpfmännern über farbenblinde Wissenschaftler bis zu vorausschauenden Polizisten und nicht existierenden Katzen.

Die Natur

Die Ursprünge der Wissenschaft liegen in der Naturphilosophie (der Lehre der Natur) – von der Bewegungslehre bis zu den Geheimnissen von Raum und Zeit. Gedankenexperimente haben sich als wirkmächtige und grundlegende Instrumente in der Naturphilosophie erwiesen, mit deren Hilfe außergewöhnliche Mengen an Kreativität freigesetzt und tief greifende Einsichten in die Beschaffenheit der Wirklichkeit erzielt wurden.

Zenons Paradox von Achilles und der Schildkröte (5. Jh. v. Chr.)

Wenn die Schildkröte in einem Rennen mit Achilles einen Vorsprung hätte, dann wird sich die Schildkröte bereits fortbewegt haben, wenn Achilles den Punkt erreicht, an dem die Schildkröte war. Da Achilles immer erst den Punkt erreichen muss, an dem die Schildkröte war, kann er nie den Punkt erreichen, an dem sie jetzt ist.

Dieses Paradoxon, mit dem anscheinend bewiesen wird, dass der schnellfüßige Achilles niemals eine schwerfällige Schildkröte einholen könnte, war eines von vielen, die Zenon von Elea zugeordnet wurden. Auch wenn nur wenig Sicheres über das Leben und Werk des antiken griechischen Philosophen überliefert ist, soll er von ca. 490 bis 425 v. Chr. in Elea, einer griechischen Kolonie in Süditalien, gelebt haben und dort gestorben sein. Es heißt, Zenon habe das Paradox, das gemeinhin »Achilles« genannt wird, wie folgt formuliert:

Bei einem Rennen wird der Langsamere nie vom Schnelleren überholt, denn der Verfolgende muss zuerst den Punkt erreichen, von dem aus der Vo-