

Nassim Nicholas Taleb

Der Schwarze Schwan

Die Macht höchst unwahrscheinlicher Ereignisse



»Ein Meisterwerk!«

Chris Anderson, Autor von »The Long Tail«

HANSER

Inhalt

PROLOG	1
Über das Gefieder von Vögeln	1
Was wir nicht wissen	4
Experten und „leere Anzüge“	5
Lernen, zu lernen	6
Eine neue Art von Undankbarkeit	7
Das Leben ist sehr ungewöhnlich	9
Wo die Schwarzen Schwäne herkommen	10
Zu langweilig, um darüber zu schreiben	11
Resümee	13
Überblick	14

TEIL 1: Umberto Ecos Antibibliothek

Oder: Unsere Suche nach Bestätigung	17
KAPITEL 1: Lehrjahre eines empirischen Skeptikers	19
Anatomie eines Schwarzen Schwans	19
Weshalb es gut ist, zu seinen Überzeugungen zu stehen	22
Das Ende des „Paradieses“	23
Die Sternennacht	24
Die Geschichte und das Triplet der Opazität	25
Niemand weiß, was passiert	26
Die Geschichte kriecht nicht dahin, sie springt	27

Liebes Tagebuch: Die Geschichte läuft rückwärts!	29
Bildung in einem Taxi	32
Cluster	33
Der Schauplatz	36
Fast acht Pfund später	36
Das unanständige Wort für Unabhängigkeit	39
Limousinen-Philosoph	41
KAPITEL 2: Yevgenias Schwarzer Schwan	42
KAPITEL 3: Spekulanten und Prostituierte	45
Der beste (schlechteste) Ratschlag	45
Hüten Sie sich vor dem Skalierbaren!	48
Das Auftauchen der Skalierbarkeit	48
Skalierbarkeit und Globalisierung	51
Reisen in Mediokristan	52
Das seltsame Land Extremistan	53
Extremistan und das Wissen	54
Milde und wilde Zufälligkeit	55
Die Tyrannei des Zufalls	56
KAPITEL 4: Tausendundein Tag	
Oder: Bloß kein Dummkopf sein!	59
Was wir vom Truthahn lernen können	61
Schulungsziel: Langweiligkeit	64
Schwarze Schwäne hängen vom Wissen ab	66
Das Problem des Schwarzen Schwans: Eine kurze geschichtliche Betrachtung	67
Sextus, der (leider) Empirische	68
Algazel	69
Der Skeptiker, Freund der Religion	70
Ich will kein Truthahn sein!	71
Sie wollen in Mediokristan leben	72
KAPITEL 5: Der unstillbare Durst nach Bestätigung	74
Nicht alle Zögel sind Bögel	76
Beweise, Beweise	79

Negativer Empirismus	80
Bis drei zählen	82
Noch ein roter Mini!	84
Nicht alles	85
Zurück nach Mediokristan	85
KAPITEL 6: Die narrative Verzerrung	87
Weshalb ich nichts von Ursachen halte	87
Gespaltene Gehirne	90
Ein bisschen mehr Dopamin	93
Kolmogorows Regel	94
Auf bessere Weise sterben	96
Erinnerung an Dinge, die noch nicht ganz vorbei sind	97
Die Erzählung des Verrückten	98
Erzählungen als Therapie	99
Sich mit unendlicher Genauigkeit irren	101
Wissenschaft ohne Leidenschaft	103
Sensationen und der Schwarze Schwan	103
Blindheit gegenüber Schwarzen Schwänen	104
Die Faszination des Sensationellen	107
Die Abkürzungen	109
Vorsicht vor dem Gehirn!	111
Wie man der narrativen Verzerrung entgehen kann	112
KAPITEL 7: Leben im Vorzimmer der Hoffnung	114
Die Grausamkeit der Kollegen	115
Wenn das Relevante zugleich das Sensationelle ist	117
Nichtlinearität	118
Der Prozess ist wichtiger als die Ergebnisse	119
Die menschliche Natur, das Glück und die Freuden der Gleichmäßigkeit	120
Das Vorzimmer der Hoffnung	122
Von der Hoffnung berauscht	123
Die verführerische Falle der Erwartung	124
Wann wir die Bastiani-Festung brauchen	124
El desierto de los tártaros	125
Wer will schon ein Truthahn sein?	127

KAPITEL 8: Das nie versagende Glück des Giacomo Casanova:

Das Problem der stummen Zeugnisse	131
Die Geschichte von den ertrunkenen Anbetern	131
Der Friedhof der Buchstaben	134
In zehn Schritten zum Millionär	137
Fitnessstraining für Ratten	139
Bösartigkeit des Bias	140
Andere versteckte Anwendungen	140
Die Evolution des Körpers von Schwimmern	142
Was wir sehen und was nicht	143
Die Ärzte	145
Die Teflonschicht des Giacomo Casanova	146
„Ich scheue das Risiko nicht!“	149
Ich bin ein Schwarzer Schwan: Der anthropische Fehler	151
Das kosmetische „Weil“	153

KAPITEL 9: Die ludische Verzerrung

Oder: Die Unsicherheit von Nerds	156
Fat Tony	156
John, nicht aus Brooklyn	158
Mittagessen am Comer See	160
Die Unsicherheit von Nerds	162
Mit den falschen Würfeln spielen	165
Zum Abschluss von Teil 1	166
Das Kosmetische kommt an die Oberfläche	166
Der Abstand zu den Primaten	168

TEIL 2: Wir können einfach keine Vorhersagen machen

Von Yogi Berra zu Henri Poincaré	172
--	-----

KAPITEL 10: Der Skandal bei den Vorhersagen

Über die Unbestimmtheit der Zahl von Katharinas Liebhabern	175
Noch einmal: Blindheit gegenüber Schwarzen Schwänen	178
Vermutungen und Vorhersagen	179
Weshalb Informationen schlecht für das Wissen sind	180

Das Expertenproblem: Die Tragödie des leeren Anzugs	183
Was sich bewegt und was nicht	183
Wer zuletzt lacht	186
Die Ereignisse sind exotisch	187
Der Herdentrieb	188
Ich habe „beinahe“ richtiggelegen	190
Die Wirklichkeit? Wozu denn?	193
„Abgesehen davon“ war es in Ordnung	196
Die Schönheit der Technologie: Excel Spreadsheets	198
Das Wesen von Vorhersagefehlern	200
Durchqueren Sie keinen Fluss, der (im Schnitt) 1,20 Meter tief ist	201
Suchen Sie sich eine andere Arbeit!	204
Am JFK	205
KAPITEL 11: Auf der Suche nach Vogeldreck	207
Auf der Suche nach Vogeldreck	207
Unbeabsichtigte Entdeckungen	208
Eine Lösung, die auf ein Problem wartet	211
Weitersuchen!	213
Vorhersage von Vorhersagen	214
Die n-te Billardkugel	217
Würde im Stil der dritten Republik	218
Das Dreikörperproblem	220
Hayek wird immer noch ignoriert	223
Kein Nerd sein	226
Der akademische Neoliberalismus	228
Vorhersage und freier Wille	228
Die Gläue von Smaragden	231
Die große Antizipationsmaschinerie	234
KAPITEL 12: Epistemokratie – ein Traum	236
Monsieur de Montaigne, Epistemokrat	237
Epistemokratie	238
Vergangenheit und Zukunft der Vergangenheit	239
Vorhersagen, falsche Vorhersagen und Glück	241
Helenus und die Vorhersage der Vergangenheit	242
Der schmelzende Eiswürfel	243

Noch einmal: Unvollständige Informationen	244
Was Wissen genannt wird	245

KAPITEL 13: Der Maler Apelles

Oder: Was kann man tun, wenn man keine Vorhersagen machen kann? 248

Guter Rat ist überhaupt nicht teuer!	248
An den richtigen Stellen ein Narr sein	250
Vorbereitet sein	250
Positive Zufälle	251
Volatilität und das Risiko des Schwarzen Schwans	252
Die Hantel-Strategie	253
„Keiner weiß was!“	253
Die große Asymmetrie	258

TEIL 3: Die Grauen Schwäne von Extremistan

261

KAPITEL 14: Von Mediokristan nach Extremistan und wieder zurück ...

263

Die Welt ist ungerecht	263
Der Matthäus-Effekt	265
Lingua franca	267
Ideen und Ansteckung	269
In Extremistan ist niemand sicher	269
Ein Franzose aus Brooklyn	270
Der lange Schwanz	272
Naïve Globalisierung	275
Was können wir tun?	277

KAPITEL 15: Die Glockenkurve, der große intellektuelle Betrug

279

Gaußsche und mandelbrotsche Mathematik	279
Die Zunahme der Abnahme	281
Die Mandelbrot-Verteilung	282
Die Quintessenz	284
Ungleichheit	285
Extremistan und die 80/20-Regel	286
Gras und Bäume	287

Wieso es sicher sein kann, Kaffee zu trinken	288
Die Liebe zur Gewissheit	290
Wie man Katastrophen verursacht	291
Quetelets Durchschnittsmonster	292
Das goldene Mittelmaß	293
Gottes Fehler	294
Der Retter: Poincaré	295
Ausschaltung von ungerechten Einflüssen	295
„Die Griechen hätten sie in den Götterrang erhoben!“	296
Nur „ja/nein“, bitte!	296
Woher die Glockenkurve kommt	297
Tröstliche Annahmen	303
Glockenkurven überall	304
KAPITEL 16: Die Ästhetik der Zufälligkeit	306
Der Poet des Zufalls	306
Die Platonität von Dreiecken	309
Die Geometrie der Natur	310
Fraktalität	311
Visuelle Annäherung an Extremistan/Mediokristan	313
Perlen vor die Säue	314
Die Logik der fraktalen Zufälligkeit (mit einer Warnung)	317
Das Problem mit der Obergrenze	320
Maskeraden	321
Zurück zur Wasserpfütze	321
Von der Repräsentation zur Realität	323
Noch einmal: Vorsicht vor den Vorhersagern!	325
Noch einmal: Eine gute Lösung	326
Wo ist der Graue Schwan?	327
KAPITEL 17: Lockes Verrückte	
Oder: Glockenkurven am falschen Ort	330
Nur 50 Jahre	331
Weshalb die gaußschen Instrumente nicht im Mülleimer landen ...	332
Jeder kann Präsident werden	333
Fortsetzung der Schreckensgeschichte	335
Bestätigung	338

Es war doch nur ein Schwarzer Schwan!	339
Wie man Dinge „beweisen“ kann	340
KAPITEL 18: Alles Schwindel!	344
Mehr zur ludischen Verzerrung	344
Mammuts und Elementarteilchen	345
Können Philosophen eine Gefahr für die Gesellschaft sein?	346
Wie viele Wittgensteins können auf einem Stecknadelkopf tanzen?	348
Wo ist Popper, wenn man ihn braucht?	349
Der Bischof und der Analyst	350
Leichter, als wir glauben: Entscheidungen unter dem Skeptizismus	351
TEIL 4: Schluss	353
KAPITEL 19: Halb und halb	
Oder: Wie man es dem Schwarzen Schwan heimzahlen kann	355
Wann es nicht wehtut, einen Zug zu verpassen	357
Schluss	358
EPILOG: Yevgenias Weiße Schwäne	359
Dank	361
Glossar	366
Anmerkungen	372
Bibliografie	400
Register	436

TEIL

1

Umberto Ecos Antibibliothek Oder: Unsere Suche nach Bestätigung

Der Schriftsteller Umberto Eco gehört zu der kleinen Klasse von Akademikern, die enzyklopädisch, erkenntnisreich und nicht langweilig sind. Er besitzt eine große Privatbibliothek mit 30 000 Büchern und unterteilt seine Besucher in zwei Kategorien: diejenigen, die mit „Ooooooh! Signore *professore dottore* Eco, was für eine Bibliothek! Wie viele von diesen Büchern haben Sie denn gelesen?“ reagieren, und die anderen (eine sehr kleine Minderheit), die begreifen, dass eine Privatbibliothek kein Anhängsel zum Aufpolieren des Egos ist, sondern der Forschung dient. Gelesene Bücher sind längst nicht so wertvoll wie ungelesene. Eine Bibliothek sollte so viel von dem, *was man nicht weiß*, enthalten, wie der Besitzer angesichts seiner finanziellen Mittel, der Hypothekenzahlungen und des derzeit angespannten Immobilienmarkts hineinstellen kann. Je älter er wird, desto mehr Wissen und Bücher wird er anhäufen, und die wachsende Zahl der ungelesenen Bücher in den Regalen wird ihn drohend anblicken. Die Reihen der ungelesenen Bücher werden sogar umso länger, je mehr er weiß. Eine derartige Sammlung ungelesener Bücher wollen wir eine *Antibibliothek* nennen.

Wir behandeln unser Wissen gern als persönliches Eigentum, das es zu schützen und zu verteidigen gilt. Es ist ein Ornament, das es uns erlaubt, in der Hackordnung aufzusteigen. Die Neigung, Ecos Einstellung gegenüber seiner Bibliothek durch die Fokussierung auf das Bekannte zu verkennen, ist also ein Bias, der sich auf unsere geistigen Prozesse erstreckt. Die Leute laufen ja nicht mit Antilebensläufen herum, in denen sie angeben, was sie nicht studiert und womit sie keine Erfahrung haben (das ist die Aufgabe ihrer Konkurrenten) – aber es wäre schön, wenn sie das machen würden. Wir müssen nicht nur die Logik der Bibliotheken auf den Kopf stellen, sondern auch das

Wissen selbst. Schwarze Schwäne entstehen dadurch, dass wir die Wahrscheinlichkeit von Überraschungen, jene ungelesenen Bücher, nicht richtig verstehen, weil wir das, was wir wissen, ein bisschen zu ernst nehmen.

Menschen, die sich auf die ungelesenen Bücher konzentrieren und sich bemühen, ihr Wissen nicht als Schatz, als Besitz oder als Mittel zur Steigerung ihrer Selbstachtung zu behandeln, wollen wir als skeptische Empiriker bezeichnen.

In diesem Teil befasse ich mich mit der Frage, wie wir Menschen mit Wissen umgehen – und damit, dass wir das Anekdotische dem Empirischen vorziehen. Kapitel 1 präsentiert den Schwarzen Schwan im Rahmen der Geschichte meiner eigenen Besessenheit. In Kapitel 3 werde ich einen zentralen Unterschied zwischen den beiden Arten der Zufälligkeit herausarbeiten. In Kapitel 4 kehre ich kurz zum Problem des Schwarzen Schwans in seiner ursprünglichen Form zurück: dass wir aus dem, was wir sehen, allzu gern allgemeine Schlussfolgerungen ziehen. Dann präsentiere ich die wichtigsten Facetten dieses Problems: dass wir dazu neigen, den jungfräulichen Teil der Bibliothek unverdientermaßen zu verachten (die Tendenz, das zu betrachten, was unser Wissen bestätigt, nicht unsere Unwissenheit; *Bestätigungsfehler*, Kapitel 5); dass wir uns durch Geschichten und Anekdoten selbst täuschen (*narrative Verzerrung*, Kapitel 6); dass unsere Gefühle uns bei unseren Schlussfolgerungen in die Quere kommen (Kapitel 7); und die Tricks, durch die die Geschichte Schwarze Schwäne vor uns verbirgt (*Problem der stummen Zeugnisse*, Kapitel 8). In Kapitel 9 geht es dann um den tödlichen Irrtum, Wissen auf der Welt der Spiele aufzubauen.

Lehrjahre eines empirischen Skeptikers

Anatomie eines Schwarzen Schwans – Das Triplet der Opazität – Bücher rückwärts lesen – Der Rückspiegel – Alles wird erklärbar – Sprechen Sie immer mit dem Fahrer (mit Vorsicht!) – Die Geschichte kriecht nicht dahin, sie springt – „Es kam so unerwartet!“ – Zwölf Stunden Schlaf

Da dieses Buch keine Autobiografie ist, werde ich die Kriegsszenen auslassen. Das würde ich sogar machen, wenn es sich um eine Autobiografie handeln würde. Mit Actionfilmen und den Memoiren von Abenteurern, die besser und geschickter waren als ich selbst, kann ich nicht mithalten. Deshalb werde ich mich auf meine Spezialgebiete beschränken: Zufall und Ungewissheit.

Anatomie eines Schwarzen Schwans

An der östlichen Mittelmeerküste, Syria Libanensis oder Libanongebirge genannt, hatte über ein Jahrtausend lang mindestens ein Dutzend verschiedener Religionsgemeinschaften und Volksgruppen friedlich zusammengeliebt – das funktionierte wie von Zauberhand. Das Gebiet glich mehr den großen Städten im östlichen Mittelmeerraum (der Levante) als den anderen Teilen im Inneren des Nahen Ostens (durch das gebirgige Terrain konnte

man sich leichter per Schiff als über Land bewegen). Die levantinischen Städte trieben regen Handel. Die Menschen hielten sich beim Umgang miteinander an ein klares Protokoll. Sie bewahrten einen Frieden, der für den Handel förderlich war, und die verschiedenen Gemeinden unterhielten freundschaftliche Beziehungen. Dieses Jahrtausend des Friedens wurde nur durch gelegentliche kleine Reibereien *innerhalb* der moslemischen und christlichen Gemeinden unterbrochen, kaum zwischen Christen und Moslems. Während die Städte Handel trieben und überwiegend hellenistisch waren, hatten sich in den Bergen religiöse Minderheiten niedergelassen, die behaupteten, sowohl vor der byzantinischen als auch vor der moslemischen Orthodoxie geflohen zu sein. Gebirgsgebiete sind ideale Zufluchtsorte für Minderheiten. Der Feind ist dann allerdings der andere Flüchtling, der das zerklüftete Land ebenfalls für sich beansprucht. Das dortige Mosaik der Kulturen und Religionen galt als Paradebeispiel für Koexistenz: Christen aller Art (Maroniten, Armenier, griechisch-syrische Byzantinisch-Orthodoxe, sogar byzantinische Katholiken sowie die wenigen Römisch-Katholischen, die von den Kreuzzügen übrig geblieben waren), Moslems (Schiiten und Sunniten), Drusen und ein paar Juden. Es galt als selbstverständlich, dass die Menschen dort lernten, tolerant zu sein. Ich erinnere mich noch gut daran, dass man uns in der Schule lehrte, wir seien viel zivilisierter und klüger als die Leute auf dem Balkan, die nicht nur nicht badeten, sondern auch Opfer von störrischen Kämpfen wurden. Es schien ein stabiles Gleichgewicht zu herrschen, das sich aus einer historischen Neigung zu Verbesserung und Toleranz entwickelt hatte. Die Wörter *Balance* und *Gleichgewicht* wurden oft benutzt.

Beide Seiten meiner Familie stammen aus der griechisch-syrischen Gemeinde, dem letzten byzantinischen Vorposten im nördlichen Syrien, zu dem auch das Land gehörte, das heute Libanon genannt wird. Die Byzantiner bezeichneten sich in den lokalen Sprachen als „Römer“ – *Roumi* (Plural *Roum*). Wir kommen aus dem Olivenanbaugebiet am Fuße des Libanongebirges – wir jagten die maronitischen Christen in der berühmten Schlacht von Amioun, dem Dorf meiner Vorfahren, in die Berge. Seit dem Einfall der Araber im siebten Jahrhundert hatten wir in Frieden mit den Moslems gelebt und Handel mit ihnen getrieben. Es hatte lediglich hin und wieder Scharmützel mit den libanesischen maronitischen Christen aus den Bergen gegeben. Aufgrund einer entwürdigenden Übereinkunft zwischen den arabischen Herrschern und den byzantinischen Kaisern schafften wir es, an beide Seiten Steuern zu zahlen und von beiden Seiten Schutz gewährt zu bekommen. So gelang es uns, über ein Jahrtausend in Frieden und fast ohne

Blutvergießen zu leben. Unser letztes wirkliches Problem waren die späteren Kreuzfahrer, die viel Unruhe stifteten, nicht die moslemischen Araber. Die Araber, die sich offenbar nur für die Kriegführung (und die Poesie) interessierten, und später die osmanischen Türken, die sich offenbar nur für die Kriegführung (und ihr Vergnügen) interessierten, überließen uns die uninteressante Durchführung des Handels und die ungefährlichere Ausübung der Gelehrsamkeit (wie die Übersetzung aramäischer und griechischer Texte).

Das Libanon genannte Land, zu dem wir im frühen 20. Jahrhundert nach dem Fall des Osmanischen Reiches plötzlich gehörten, schien nach allen Maßstäben ein stabiles Paradies zu sein. Es wurde außerdem so zugeschnitten, dass die Bevölkerung überwiegend aus Christen bestand. Man redete den Menschen dort ein, der Nationalstaat sei eine Einheit.¹ Die Christen hegten die Überzeugung, sie seien Ursprung und Zentrum von dem, was unscharf als westliche Kultur bezeichnet wird, noch dazu mit einem Fenster zum Osten. In einem klassischen Fall von statischem Denken beachtete niemand die Unterschiede bei der Geburtenrate, die zwischen den Gemeinden bestanden. Man ging davon aus, dass es immer eine leichte christliche Mehrheit geben würde. Da man den Levantinern die römische Staatsbürgerschaft gewährt hatte, konnte Paulus, ein Syrer, uneingeschränkt durch die damalige Welt reisen. Die Menschen hatten das Gefühl, mit allem verbunden zu sein, zu dem sich eine Verbindung lohnte; die Gegend war ungemein welt offen, mit einem sehr kultivierten Lebensstil, einer blühenden Wirtschaft und einem milden Klima wie in Kalifornien; über dem Mittelmeer ragten schneebedeckte Berge auf. Die Levante zog eine bunte Mischung von Menschen an: Spione (sowohl aus der Sowjetunion als auch aus dem Westen), Prostituierte (Blondinen), Schriftsteller, Dichter, Drogenhändler, Abenteurer, Spielsüchtige, Tennisspieler, Après-Skier und Händler – alles Berufe, die sich gegenseitig ergänzen. Viele Leute verhielten sich, als wären sie in einem alten James-Bond-Film oder in den Tagen, als Playboys rauchten, tranken und, statt ins Fitnessstudio zu gehen, Beziehungen zu guten Schneidern pflegten.

Das Hauptattribut von Paradiesen war vorhanden: Es hieß, die Taxifahrer seien höflich (zu mir allerdings nicht, falls mein Gedächtnis mich nicht trügt).

¹ Es ist erstaunlich, wie schnell und effektiv man durch eine Flagge, ein paar Reden und eine Nationalhymne eine Nationalität konstruieren kann. Ich vermeide die Bezeichnung „Libanese“ bis heute und ziehe das nicht so restriktive „Levantine“ vor.

Register

- Aczel, Amir 163
Ästhetik 87, 130, 174, 306–329, 356 f.
Algazel (Al-Ghazali) 69 ff., 214
Alpher, Ralph 210
Amioun 20, 67, 194, 346
Anderson, Chris 272
Anfängerglück 142
Apelles 251, 355
Aplatonität 160, 227, 341 ff.
Aristoteles 70, 249
Aron, Raymond 30
Arroganz, epistemische 36, 174 ff., 179 f.,
183, 188, 207 f., 236, 250, 254, 260
Arrow, Kenneth 341
Äsop 193, 358
Astebro, Thomas 120
Asymmetrie 258 ff.
Autismus 240 f.
Averroës 70, 214
- Bachelier, Louis 339
Bacon, Sir Francis 132 f., 209
Ball, Philip 321, 325
Balzac, Honoré de 135 f.
Bank 64 f., 257, 275 f.
Barabási, Albert-Laszlo 276
Barron, Greg 105
Bastiat, Frédéric 71, 143 ff., 346
Bateson, Gregory 44
Baudelaire, Charles 97
Baumol, William 120
Bayle, Pierre 70 f., 143 f., 357
Beethoven, Ludwig van 312
Bergson, Henri 218
- Berlin, Isaiah 192
Bernard, Claude 334
Berra, Yogi 172, 246, 256, 258
Berry, Michael 221
Bestätigungsproblem 73–86, 110, 114, 133,
144, 164, 182, 184, 338
Bethe, Hans 211
Beweis 79 f.
Bias 110, 133, 140, 146, 148, 199, 230
Bildung 32, 154, 196, 237
Bildungsphilister 167, 308, 355
Bin Laden, Osama 34, 144 f.
Black, Fischer 339
Bloch, Marc 132
Bloom, Harold 116
Boétie, Etienne de la 122
Bohr, Niels 172
Bois-Reymond, Emil du 216
Borges, Jorge Luis 29
Börsencrash (1987) 2, 37, 39, 41, 63, 129,
328, 332
Bouchaud, Jean-Philippe 188 f.
Bourdieu, Pierre 41, 267
Braudel, Fernand 309
Brochard, Victor 82
Brown, Aaron 243
Buchanan, Mark 321
Buck, Pearl S. 272
Buffett, Warren 228
Bush, George W. 191
Buzzati, Dino 122
- Caligula 10
Callas, Maria 181

- Camus, Albert 136
 Caravaggio 205
 Carlyle, Thomas 246
 Carr, Edward Hallett 132, 246
 Casanova, Giacomo 146–154
 Cavendish, Lord 296
 Chaostheorie 220, 223, 244, 309, 311
 Chardon, Lucien 136
 Christie, Agatha 96
 Churchill, Winston 333
 Cicero, Marcus Tullius 131 ff., 164, 330
 Cluster 33 ff.
 Computer 66, 171, 211 f.
 Comte, Auguste 216
 Confirmation Bias 82
 Cootner, Paul 333
 Cournot, Augustin 294
 Cowan, David 222
- Darwin, Charles 209, 296, 310
 Darwin, Erasmus 296
 Dawes, Robyn 109, 184
 Dawkins, Richard 251
 De Vany, Art 50
 Debreu, Gerard 341
 Denken 110 ff.
 Dennett, Daniel 234 f., 349
 Diagoras 131
 Dickens, Charles 136
 Dickinson, Emily 312
 Dieudonné, Jean 341
 Diodorus Siculus 246
 Disziplinen, narrative 13, 102
 Domänenspezifität 76 f.
 Dopamin 93, 101
 Dostojewski, Fjodor M. 136
 Dreikörperproblem 220 ff.
 Drogo, Giovanni (Romanfigur) 123 f., 127
 Duby, Georges 29
 Dupire, Bruno 84
 Durant, Ariel 134
 Durant, Will 134
- Eco, Umberto 17, 82, 167, 176, 224, 230
 Edgeworth, Frank Ysidro 293
 Einstein, Albert 61, 218 f.
 Eiswürfel, schmelzender 243 f., 321 ff.
 Empirismus 68 f., 71, 85, 112, 251
 –, naiver 13, 79 f.
 –, negativer 80–84
 –, skeptischer 239, 246, 342 f.
 Engle, Robert 195
 Entdeckung, unbeabsichtigte 207–214
- Epidemie 2, 7, 10, 152, 154, 171, 268 f., 271, 273, 334
 Epilogismus 246
 Epistemokratie 236–247
 Epistemologie 39, 58, 72, 138, 161
 Erdbeben 56, 67, 86, 103, 195, 259, 318
 Erev, Ido 105
 Erinnerung 97 f.
 Erzählung 99 f.
 Expertenproblem 5 f., 183–196
 Exponent 281, 293, 303, 317–322, 328
 Extremistan 45, 53 f., 313 f.
 – vs. Mediokristan 52–57, 85 f., 112, 263–278
 – und Risiko 127 f.
 – Studie der London Business School 107, 203
 – und Wissen 54 f.
- Fat Tony (erfundene Figur) 156–160, 226, 342
 Fehler, anthropischer 151 ff.
 Fehlerrate 201 ff.
 Ferguson, Niall 32, 258
 Fichte, Johann Gottlieb 30, 68, 132
 Firode, Laurent 244
 Fisk, Robert 33
 Fleming, Alexander 210
 Forster, E. M. 96, 104
 Foucher, Simon 164, 330
 Fraktalität 311–321, 324, 328
 France, Anatole 272
 Friedman, Milton 337
 Fukuyama, Francis 132
- Gaddis, William 266
 Gajdusek, Carleton 309
 Galilei, Galileo 209, 310 f.
 Galton, Sir Francis 296, 298 f.
 Gamow, George 211
 Gard, Roger Martin du 272
 Gates, Bill 53, 314
 Gauß, Carl Friedrich 57, 280, 292
 Gaußsche Verteilung *siehe* Glockenkurve
 Gehirn 111 f.
 –, gespaltenes 90–96
 Geschichte 25–36, 132 f., 245 ff.
 –, Brüche in der 26 ff.
 Gesetz der großen Zahlen 289, 296, 313, 321, 324, 345
 Gibbon, Edward 246
 Gilbert, Dan 241, 250
 Gladwell, Malcolm 110, 286

- Glaukias von Tarent 227
 Gleichgewicht 20, 24f., 258, 287, 335, 340f.
 Globalisierung 51f., 275ff.
 Glockenkurve (gaußsche Verteilung) 10,
 57f., 164, 218, 276, 279–305, 313, 315,
 317, 322, 324, 330–340, 345, 347
 Glück 120f., 137f., 241f., 271
 Goethe, Johann Wolfgang von 51
 Goldberg, Bruce 53, 213
 Goldman, William 253f.
 Goldstein, Dan 107, 110, 203
 Goodman, Nelson 232, 234
 Gorbatschow, Michail 191
 Gore, Al 191
 Grasso, Richard 9
 Grauer Schwan 58, 261, 327ff.
 Green, Jack 266
 Greene, Graham 360
 Greenspan, Alan 334

 Hadamard, Jacques 172, 223
 Hantel-Strategie 253, 255
 Hardy, G. H. 292
 Hayek, Friedrich August von 172, 223ff.,
 230, 333, 357
 Hedgefonds 65, 335
 Hegel, Georg Wilhelm Friedrich 30, 68,
 132, 247
 Heisenberg, Werner 345
 Helenus (aus der *Ilias*) 242f.
 Hempel, Carl G. 84
 Herakleides von Tarent 184
 Herdentrieb 34, 188f., 267
 Hermite, Charles 219
 Herodot 132, 247
 Heuristiken 110, 199, 230
 Higon, Michele 194f.
 Hicks, John 341
 Hilbert, David 216
 Hinchcliffe, Brian 198f.
 Historizismus 214, 247
 Hitler, Adolf 2, 6, 31
 Hobbes, Thomas 63
 Hoffnung 114–130
 Horowitz, Vladimir 49
 Huet, Pierre-Daniel 71, 341, 357
 Hugo, Victor 136
 Hume, David 67f., 71f., 85, 119
 Hussein, Saddam 101

 Idiot savant 230, 336
 Induktionsproblem 46, 61ff., 67f., 70, 72,
 231ff., 246, 321
 Information 180ff.

 –, unvollständige 81, 244f.
 Internet 2, 171, 272f., 276
 Interpretation 90, 92ff., 98f., 113
 Iwan der Schreckliche 46

 Jaynes, Julian 84
 Jesus von Nazareth 28
 John, Dr. (erfundene Figur) 158ff., 226, 342
 Josephus, Flavius 28

 Kahnemann, Danny 77, 103, 105, 109, 150,
 199, 241, 333
 Kalibrierung 176f.
 Kant, Immanuel 68
 Karneades 330
 Kasino 55, 93, 142, 150, 160–166, 169,
 289f., 311, 344
 Katharina die Große 175, 179, 206
 Kausalität *siehe* Ursache
 Kelvin, Lord 296
 Kennedy, Jacqueline 180
 Kennedy, John F. 180
 Keynes, John Maynard 224, 230, 296, 341
 Khaldoun, Ibn 132, 247
 Knight, Frank 163
 Koestler, Arthur 209
 Kolmogorow, Andrei Nikolajewitsch 94f.,
 307
 Kopernikus, Nikolaus 209
 Krasnowa, Yevgenia Nikolayevna (erfun-
 dene Figur) 42ff., 47, 114, 122, 124ff.,
 156, 179, 273, 359f.
 Kundera, Milan 44, 264

 Laplace, Pierre Simon 343
 Laser 171, 212
 Lebenserwartung 200
 Lernen 6f., 25, 32
 –, rückwärts gerichtetes 62
 Libanon 19ff., 23–28, 30, 33f., 41, 67, 107,
 185, 346
 Lingua franca 211, 267f.
 Literatur 42ff., 47
 Livius 246
 Locke, John 340f.
 Long Tail 272ff., 276f.
 Long-Term Capital Management (LTCM)
 65f., 339f.
 Lorenz, Edward 223, 243
 Lotterielos 100, 105, 255, 257, 265, 294
 Lucas, Robert 195

 Makridakis, Spyros 194f., 324, 335
 Mallarmé, Stéphane 136

- Malraux, André 136
 Mandelbrot, Benoît 30, 189, 230, 305–309,
 311–316, 323, 327 ff., 333, 338
 Mandelbrot, Szolem 313
 Mandelbrotsche Geometrie 58, 164, 279,
 282 ff., 310
 Markowitz, Harry 333, 337
 Marmot, Michael 278
 Marshall, Andy 256 f.
 Marx, Karl 6, 30, 132, 214, 247, 270, 293 f.
 Matthäus-Effekt 265 ff.
 Mays, Andrew 256 f.
 Mediokristan 45, 52 f., 313 f.
 – vs. Extremistan 52–57, 85 f., 112,
 263–278
 – Nichtexistenz des Schwarzen Schwans
 72 f.
 – Studie der London Business School 107,
 203
 Meehl, Paul 183 f.
 Menasce, Pierre Jean de 308
 Menodot aus Nikomedia 68, 79, 184, 227,
 246
 Méré, Chevalier de 328
 Merton, Robert C. 334 ff., 339 ff.
 Merton, Robert K. 265, 267, 269, 334
 Michelet, Jules 132, 246
 Michelson, Albert 216
 Mill, John Stuart 76
 Minsky, Hyman 106
 Mistral, Frédéric 272
 Mittag-Leffler, Gösta 220
 Moivre, Abraham de 292
 Montaigne, Michel Eyquem de 122, 132,
 236 ff., 357
 Moynihan, B. 137

 Nabokov, Vladimir 27
 Nachtigallen 136
 Nader, Ralph 145
 Nash, John 195
 Neoliberalismus, akademischer 228
 Nerd 156, 159, 162 ff., 191, 198, 224, 226 ff.
 Netzwerk 86, 276, 322
 Neuman, John von 309
 Nichtlinearität 118 f.
 Nicolaus von Autrecourt 71
 Nietzsche, Friedrich 22, 167 f., 357
 Nobel, Alfred 224, 333

 Ökonomie, neoklassische 229, 334, 340 f.
 Ökonophysik 327
 Onassis, Aristoteles 180 f.
 Opazität 25–33, 245, 323

 –, epistemische 328, 347
 Oppenheimer, J. Robert 308
 Ordnung 94 ff.
 Ormerod, Paul 321
 Orwell, George 203
 Oskamp, Stuart 182
 Oskar, König von Schweden 220

 Page, Scott 274
 Pais, Abraham 219
 Pareto, Vilfredo 286, 309
 Pascal, Blaise 258 f.
 Pasteur, Louis 213, 227, 256
 Paul, D. 137
 Paulus 21
 Peirce, Charles Sanders 81 f., 216
 Penzias, Arno 210
 Perec, Georges 95
 Perse, St. John 272
 Philinos von Kos 227
 Philosophie 346–350
 Piaget, Jean 309
 Planungsfehler 196 ff., 200 f.
 Plato 11, 81, 132, 227, 301 f.
 Platonischer Graben (Falte) 11, 38, 164 f.,
 342
 Platonität 11, 25, 33, 35, 71, 78, 96, 119,
 171, 224, 227, 293, 323, 342 f., 347, 350
 – von Dreiecken 309–316
 Plutarch 246
 Poe, Edgar Allan 7
 Poincaré, Henri 61, 172, 217 ff., 223, 295,
 357
 Poincaré, Raymond 219
 Poisson, Siméon Denis 290
 Popper, Karl Raimund 81 f., 172, 214, 216,
 223 f., 239, 247, 338, 349, 357
 Posner, Richard 291
 Post-hoc-Rationalisierung 90
 Postkeynesianismus 106
 Power Laws 58, 267, 284, 286, 311, 317,
 320 ff.
 Preferential Attachment 267 ff., 271, 303,
 305
 Proudhon, Pierre-Joseph 132, 214, 293
 Prudhomme, Sully 272

 Quant 38, 40, 47, 77, 186, 194
 Quetelet, Adolphe 292 ff.
 Quincunx 296, 298 f.
 Quine, W. V. 99

 Rabenparadoxon 84
 Ratten-Fitnesstraining 139 f., 148

- Reagan, Ronald 314
 Relevanz 117
 Religion 24, 28 f., 70 f., 277, 350
 Renan, Ernest 246
 Rimbaud, Arthur 7
 Risiko 127 f., 149 f., 161, 163, 165 f.,
 252 f.
 Rolland, Romain 272
 Rosen, Sherwin 264 f.
 Ross, Steve 337
 Roundtrip-Verzerrung 75, 78, 110
 Rowling, J. K. 47, 53
 Rubempré, Lucien de 136
 Rubinstein, Arthur 49
 Rushdie, Salman 196
 Russell, Bertrand 61, 248 f., 259, 296
- Saint-Simon, Claude Henri de Rouvroy 293
 Samuelson, Paul 229 f., 341 f.
 Sartre, Jean Paul 136, 218
 Scholes, Myron 335 ff., 339, 346
 Schopenhauer, Arthur 68
 Schriftsteller 42 ff., 47, 119, 135 f., 196, 273
 Schützenberger, Marcel-Paul 328
 Schwarzer Schwan, Blindheit gegenüber 9,
 73, 104 ff., 178 f., 347
 – Definition 1 ff., 10 ff.
 – und Sensationen 103–109
 – Volatilität und Risiko 252
 Schwimmer, Evolution des Körpers 142
 Semmelweis, Ignaz 227
 Sensationen 103–109, 117
 Serapion von Alexandria 227
 Serendipität 209 f., 213, 251, 257
 Sextus Empiricus 68 f., 72, 111, 227, 238,
 251, 343
 Shackle, G. L. S. 224, 230
 Shanteau, James 184
 Sharpe, William 333
 Shirer, William 30 ff.
 Shubik, Martin 341
 Shultz, George 314 f.
 Simenon, Georges 360
 Simpson, O. J. 74, 338
 Skalierbarkeit 46–52, 55, 138, 283 f.
 – der Zufälligkeit 200 f.
 Skeptiker, pyrrhonischer 68 f., 71, 125, 238
 Skeptizismus 12, 68–72, 80 f., 83, 85, 90,
 133, 138, 164, 214, 239, 343, 348, 350 f.
 Slovic, Paul 104, 109, 182
 Smith, Adam 6
 Smith, E. J. 64
 Snyder, Alan 92
 Sobolew, Sergej Lwowitzsch 307
- Sornette, Didier 327
 Soros, George 83
 Spengler, Oswald 132
 Sperber, Dan 269
 Spitznagel, Mark 162, 252
 Split-Brain-Patienten 90 f.
 Sprache 91, 99, 226, 267 f., 310
 Stabilität, Illusion von 146
 Stalin, Josef 108
 Standardabweichung 290 f., 302, 331 f.
 Stanzione, Dan 210
 Statistik 77, 108 f.
 –, Zirkularität der 324
 Stendhal 136
 Strogatz, Steven 276
 Sueton 246
 Sydney, Opernhaus 173 f.
 System 1 110 ff., 169, 199
 System 2 s110 f.
- Tedesco, Jean-Olivier 357
 Terenz 237
 Terrorangriff (USA, 11.09.2001) 4, 6, 8 f.,
 106, 144 f., 193
 Tetlock, Philip 189 f., 192 f., 337
 Thomas von Aquin 70
 Thorp, Ed 335, 339
 Tolstoi, Leo 230
 Townes, Charles 212
 Toynbee, Arnold 30, 132
 Tresser, Charles 309
 Triplet der Opazität 25–33
 Trivers, Robert 184, 242
 Truthahnproblem 61 ff., 67 f., 231 ff., 246
 Tulip, Nero (erfundene Figur) 125–130,
 156, 359
 Tversky, Amos 77, 103, 105, 109, 199
 Tyszka, Tadeusz 188
- Überraschung 59 ff.
 Überzeugung 22 f.
 Ullmann-Margalit, Edna 12
 Ungerechtigkeit 263 f.
 Ungewissheit 9 f., 12
 Ungleichheit 285 f.
 Unwissenheit 174, 230, 245
 Updike, John 84
 Ursache 87 ff., 97, 101 f., 104, 117, 153 ff.
- Vardi, Yossi 167
 Verachtung des Abstrakten 6, 105, 155
 Verankerung 199, 230 f., 266, 333
 Vergangenheit 247
 –, Vorhersage der 242 ff.

- , Zukunft der 239 ff.
- Versicherung 39, 104 f., 158, 178, 184, 200, 254, 256, 259
- Verzerrung
 - , ludische 156–169, 311, 323, 331, 344 ff.
 - , narrative 87–113, 193 f., 233 f., 247, 322 ff.
 - , retrospektive 25, 29 ff.
 - , Roundtrip- 75, 78, 110
- Veyne, Paul 29
- Vielfalt, kognitive 274
- Visconti, Luchino 11
- Vorhersage 241, 325 ff.
 - Fehler/Problem 5, 171–206, 241 f., 254
 - und freier Wille 228 ff.
 - Genauigkeit 186 ff., 221 f.
 - , nicht mögliche 248–260
 - der Vergangenheit 242 ff.
 - von Vorhersagen 214 ff.
- Vorteil, kumulativer 265 ff., 303

- Wahrscheinlichkeitsverteilung 57, 324
- Wallace, Alfred Russel 209
- Walpole, Hugh 209
- Wason, P. C. 82 f.
- Wasserpfützenproblem 243 f., 321 ff.
- Watson, Thomas 211

- Watts, Duncan 276
- Wegner, Jochen 81
- Whitehead, Alfred North 226
- Willis, J. C. 267
- Wilmott, Paul 243
- Wissen 66, 214, 245 ff.
 - , asymmetrisches 81 f.
 - und Extremistan 54 f.
 - und Information 180 ff.
- , platonisches/aplatonisches 160
 - und Zufälligkeit 93
- Wissenschaft 103
- Wittgenstein, Ludwig 12, 296, 348, 350

- Yule, G. U. 267, 309

- Zeugnisse, stumme 131–155
- Zielonka, Piotr 188
- Zipf, George 267 f., 309
- Zirkularität der Statistik 324
- Zufall 56, 163 f.
 - , positiver 251 f.
- Zufälligkeit 342 f., 345
 - vom Mandelbrot-Typ 58
- , milde und wilde 55 ff., 89, 150, 162, 164, 200, 263, 303 f., 307, 315, 355
 - und Wissen 93
- Zukunftsblindheit 241, 247, 260