

**DROEMER** 



Christian Hesse

# **ALLES KEIN ZUFALL!**

**Liebe, Geld, Fußball –  
so berechnen Sie den Erfolg**

**DROEMER** 

**Besuchen Sie uns im Internet:**  
**[www.droemer.de](http://www.droemer.de)**

Aus Verantwortung für die Umwelt hat sich die Verlagsgruppe  
Droemer Knauer zu einer nachhaltigen Buchproduktion verpflichtet.  
Der bewusste Umgang mit unseren Ressourcen, der Schutz unseres Klimas und  
der Natur gehören zu unseren obersten Unternehmenszielen.  
Gemeinsam mit unseren Partnern und Lieferanten setzen wir uns für eine  
klimaneutrale Buchproduktion ein, die den Erwerb von Klimazertifikaten zur  
Kompensation des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes einschließt.  
Weitere Informationen finden Sie unter: [www.klimaneutralerverlag.de](http://www.klimaneutralerverlag.de)



Originalausgabe April 2021

© 2021 Droemer Verlag

Ein Imprint der Verlagsgruppe

Droemer Knauer GmbH & Co. KG, München

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk darf – auch teilweise – nur mit

Genehmigung des Verlags wiedergegeben werden.

Redaktion: Claudia Krader

Covergestaltung: ZERO Werbeagentur, München

Coverabbildung: Arne Weyhardt Photography, Hamburg, und Shutterstock.com

Satz: Adobe InDesign im Verlag

Druck und Bindung: CPI books GmbH, Leck

ISBN 978-3-426-27820-8

# Inhalt

## Entscheidungshilfen dringend gesucht

9

## Zufall oder nicht?

13

## Vom Zufall zur Faustregel

27

Was hilft beim richtigen Schätzen?	28
Wie lebt man länger?	29
Wie bleibe ich glücklich?	31
Wer wird Deutscher Fußballmeister?	32
Wo und wie spielt die Größe eine Rolle?	35
Wie muss man weniger bedauern?	37
Wann sind wir besonders schlecht drauf?	40
Wie stehen die Chancen für eine lange Beziehung?	41
Wie teilt man gerecht?	44
Was fördert die Karriere?	45
Was muss man über Einbrüche wissen?	47
Wie schließt man mit wenig Information aufs Ganze?	49
Wobei nützt uns das Fluchen?	54
Wie kann man berechnen, was nie passiert ist?	59
Wie nutzen Sie Placebos noch besser?	61
Wie schätzt man Stückzahlen?	64
Wie hoch ist Ihre Lebenserwartung?	67
Wie verändert man schlechte Gewohnheiten?	68
Wie lässt sich unser Spieltrieb nutzen?	72

Warum sollte man Muster hinterfragen?	75
Sind wir gemeinsam wirklich stärker?	79
Warum sollte man große Probleme in kleine zerlegen?	82
Wie alt ist mein Hund?	87
Was braucht man für eine gute Beziehung?	89
Wie kann man Multiple-Choice-Tests austricksen?	93
Wie hängen Zufall, Tiefenpsychologie und Physik zusammen?	99
Wie gewinnt man eine Sportwette?	105
Wie kommt man zu einem hohen Gehalt?	109
Wie kann man sich selbst überreden, etwas Unliebsames zu mögen?	111
Wann macht Telefonieren betrunken?	113
Sind Bauernregeln zuverlässig?	114
Wie treffen Sie am besten eine wichtige Entscheidung?	117
Wie entscheiden, wenn man sich nicht entscheiden kann?	120
Wie kann man <i>fake facts</i> zum Vorteil nutzen?	123
Was bringt einem die Unordnung?	125
Warum kaufen wir oft mehr ein als geplant?	129
Wie kommen Rekorde und Siege zustande?	131
Wie schimpft man angemessen?	139
Sind Sie kompetent?	141
Wollen Sie schnell testen, wie schlau Sie sind?	143
Was bedeutet es, wenn jemand mitgähnt?	145
Was bewirken Klatsch und Tratsch?	147
Wie verlässlich sind sportliche Weisheiten?	149
Wie findet man aus einem Labyrinth heraus?	153
Warum vergisst man manchmal, was man gerade tun wollte?	156
Wie heißt das gleich noch mal?	159
Was sagt ein kräftiger Händedruck aus?	163
Was genau bringt es, mit dem Rauchen aufzuhören?	164
Was weiß man, wenn man nichts weiß?	167

Warum dauert das eigentlich so lange?	171
Wie berechnet man die Zukunft?	172
Wie können Sie Ihre Erinnerungen schönen?	187
Wie schließt man von fünf Werten aufs Ganze?	189
Warum sollte man pessimistisch in die Zukunft blicken?	192
Was bringt es, Daten im Kopf zu erzeugen?	194
Wie werde ich im Urlaub nicht krank?	199
Wie wahrscheinlich ist eine Zwillingengeburt?	200
In welchem Alter machen Kinder glücklich?	202
Wann zahlt es sich aus, das Gegenteil zu tun?	204
Warum darf ich mich für attraktiv halten?	206
Gibt es Wetterfühligkeit?	207
Wie kommt man an einen kostenlosen Drink?	208
Wie beeindruckt man den weiblichen Teil seiner Spezies?	210
Wie groß wird mein Kind?	212
Wie wird man gesund alt?	213
Dank	217
Bildnachweis	218
Register	219

*Für King Dong.  
Und was daraus entstand.*

# Entscheidungshilfen dringend gesucht

Unser Leben ist ein Wirrwarr von Unwahrscheinlichkeiten und Wahrscheinlichkeiten, von Chancen und Risiken. Wir leben in der VUKA-Welt. Diese Welt ist volatil, unsicher, komplex, ambivalent. Uns widerfährt Glück und Pech, Schönes, weniger Schönes und Schlimmes. Manchmal machen wir Fehler und manchmal keine.

Im großen Zufallsdurcheinander unserer Lebenswelt sind ständig Entscheidungen zu treffen. Einige Hundert Mal jeden Tag, bei vielen kleinen, aber auch großen Dingen. Dabei gibt es eine Entscheidung, die jeder ständig und in jedem Moment treffen muss: Was soll ich als Nächstes tun?

Die Optionen dafür unterscheiden sich je nach Setting.

Zum Beispiel beim Einkaufen. In einem durchschnittlichen Supermarkt gibt es zwanzigtausend Produkte. Dutzende unserer täglichen Entscheidungen haben allein mit Einkäufen und Ernährung zu tun. Unzählige weitere kommen hinzu, die unseren Beruf, unsere Familie, unsere Freizeit und unser Geld betreffen. Kein Wunder, dass sich viele Menschen durch Entscheidungsvielfalt und Entscheidungsdruck überfordert fühlen. Sozialpsychologen und Alltagsforscher mahnen dringend belastbare Entscheidungshilfen an. Na, dazu kann ich etwas beitragen. Es gibt nämlich ein paar Faustregeln, die uns unser Leben tatsächlich erleichtern.

Inmitten des Wirrwarrs gilt es,  
das Einfache zu finden.

*Albert Einstein*

Viele Entscheidungen fallen uns deswegen so schwer, weil wir oft weder über die benötigten Informationen noch über hilfreiche Erfahrungswerte verfügen, um sie kompetent zu treffen. Manchmal fehlt noch dazu die Zeit, um in aller Ruhe wohlüberlegte Einschätzungen vorzunehmen. Das wiederum liegt daran, dass die Nischen und Winkel der Wirklichkeit schlicht zu unübersichtlich für uns sind.

Kein Wunder. Eine Wirklichkeit, die wir mit unserem Verstand gänzlich verstehen können, wäre zu einfach, um einen so komplizierten Verstand hervorgebracht zu haben, der die Wirklichkeit gänzlich versteht. Dies ist das bekannte Paradoxon des Verstehens.

Häufiger, als uns lieb ist, überfordert uns die Welt. Dazu trägt unser moderner, von überkomplexen Technologien geprägter und globalisierter Lebensraum bei. Dennoch müssen wir unseren Alltag meistern. Weichen müssen gestellt, Fragen beantwortet, Alternativen erkannt, bewertet, ausgewählt oder verworfen werden. Und natürlich wollen wir all das möglichst gut machen. Im Zweifelsfall schlagen wir uns auf die Seite der Realität, des Greifbaren. Leicht ist es aber nicht, sich mit ihr dauerhaft anzufreunden, weil es der Realität nämlich ziemlich schnuppe ist, ob wir sie mögen oder mit ihr klarkommen.

Seit Äonen stehen Menschen im Prinzip vor ähnlichen Anforderungen. Zu vielen Dingen haben sich aus den gefundenen Lösungen über die Jahrhunderte hinweg Faustregeln herausgebildet. Sie liefern uns eine vernünftige Ermessens-, Bewertungs- und Verhaltensgrundlage.

Dieses Buch präsentiert Ihnen bewährte Faustregeln aus einem breiten Spektrum von Lebensbereichen. Von extrem emotional bis total rational. Von der großen Liebe über den Ausgang einer amerikanischen Präsidentschaftswahl bis zur deutschen Meisterschaft im Fußball. Außerdem gibt es Tipps, wie Sie Ihr Leben verlängern können und warum Sie sich beim Glücklichen sein auch mal stören lassen sollten.

Die hier versammelten Life-Hacks gehen zum Teil auf Problemlösungen aus Mathematik oder Statistik zurück. Bei anderen arbeiten Mathematik und Psychologie Hand in Hand. Beide Wissenschaften in Kooperation bilden ein Dream-Team, um unser Verhalten in allen möglichen Lebensumständen zu optimieren. Ein weiterer Teil meiner Faustregeln basiert auf den Erfahrungswerten von Experten auf ihren Gebieten.

Das Ganze wird serviert mit einer Prise Humor und interessanten Informationen, die vielleicht zum Nachdenken anregen. Sie sollen ja Spaß beim Lesen haben.

Fangen wir an. Mit dem, was unsere Existenz prägt.



# Zufall oder nicht?

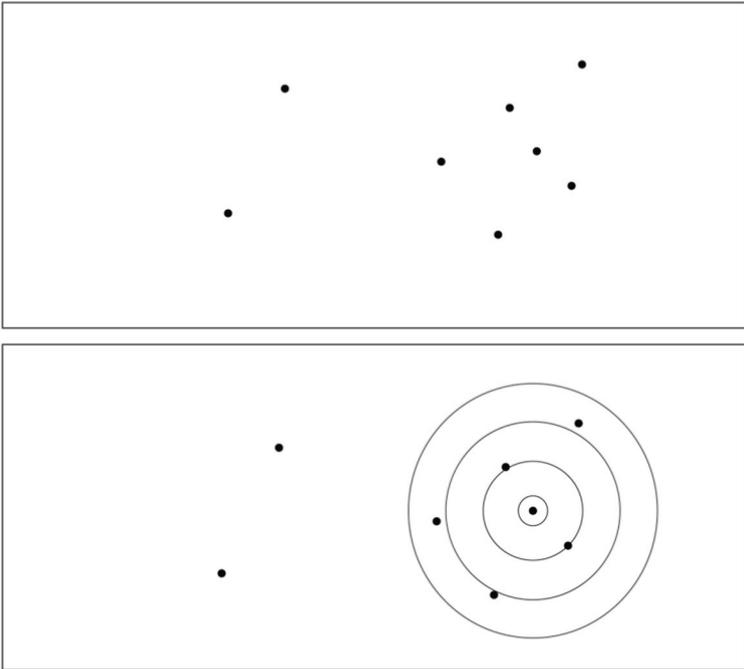
Machen Ihnen Zufälle auch ab und an zu schaffen? Kein Wunder. Schließlich tragen sie dazu bei, dass unser Leben voller Überraschungen ist. Der Zufall erscheint uns diffus, chaotisch und keinerlei Regeln folgend. Ist er aber nicht. Dieser und andere Irrtümer sind im Umgang mit dem Zufall an der Tagesordnung und Fehleinschätzungen weit verbreitet.

Nehmen wir den sogenannten *Zielscheibenfehler*. Er entsteht, wenn wir bei einer zufälligen Häufung bestimmter Ereignisse fälschlich den Schluss ziehen, dieser Häufung liege eine bestimmte Ursache zugrunde. Dabei beruht sie allein auf zufälligen Schwankungen. Aber was hat dieser Fehlschluss mit Zielscheiben zu tun? Woher kommt die Bezeichnung dieses Denkfehlers?

Sie kommt aus den USA. Dort heißt der Fehler *Texas sharpshooter fallacy*, nach einer Begebenheit mit einem texanischen Revolverhelden. Der ballerte einst aus großer Entfernung wahllos auf eine Scheunenwand. Anschließend pinselte er um die größte Trefferhäufung eine Zielscheibe und fühlte sich als Scharfschütze.

Der *Zielscheibenfehler* wird auch als Cluster- oder Anhäufungs-Fehlschluss bezeichnet. Bei an sich willkürlichen Ereignissen, die durch Zufall ein Cluster bilden, neigen wir Menschen dazu, hinter der Häufung die Wirkung einer Ursache zu vermuten. So, als würden wir beim texanischen Scharfschützen die Häufung der Treffer auf der Zielscheibe mit seiner hohen Treffsicherheit erklären.

Dieser Denkfehler resultiert aus der menschlichen Neigung, überall und in allem nach Mustern Ausschau zu halten. Wobei



*Abb. 1: Wahllose Einschüsse auf einer Scheunenwand und die nachträglich hinzugefügte Zielscheibe*

der Begriff des Musters hier in einem sehr weiten Sinn zu verstehen ist und jede Art von Ursache-Wirkungs-Beziehung einschließt.

Unser stark entwickeltes und sehr feinfühliges Sensorium für das Entdecken von Mustern hat einen evolutionsgeschichtlichen Hintergrund. Um seine Umwelt einordnen zu können, war es für das menschliche Gehirn aus Selbsterhaltungsgründen unabdingbar, Regelmäßigkeiten und Zusammenhänge aufzuspüren, also vorhandene Systematiken und alle Spielarten von Mustern zu entdecken.

Warum? Vertraute Muster in einer Sphäre voller Unordnung erleichtern uns die Deutung der Welt und die Orientierung in ihr. Ein Muster erkannt zu haben, erzeugt allein schon deshalb ein

gewisses Wohlbehagen, weil es das Gefühl der Hilflosigkeit in einer unübersichtlichen Umwelt abschwächt. Die Mustersuche gehört damit zu unserem archetypischen Verhaltensrepertoire. (Mehr dazu ab Seite 99.)

Die meisten von uns haben die Neigung, stets ein Handy dabei zu haben. Handys erzeugen bei einem Anruf oder einer Textnachricht ein Geräusch oder eine Vibration. Wenn das Handy in unserer Nähe ist, registrieren wir die Vibration. Erst recht, wenn wir es irgendwo am Körper tragen.

Kurioserweise denken wir manchmal, das Handy vibriert, wenn es das gar nicht tut, oder sogar, wenn wir gar kein Handy bei uns haben. Dabei handelt es sich um das verbreitete Phänomen der *Phantom-Vibration*. Drei Viertel der Menschen der westlichen Welt sind nach Untersuchungen gelegentlich davon betroffen. Auch ich gehöre dazu.

Die Ursache ist leicht zu erklären. Dahinter steckt wieder unsere Tendenz zur Mustersuche. Unser Gehirn ist darauf ausgerichtet, jeden Mix optischer, akustischer und anderer auf uns einströmender Signale nach Gesetzmäßigkeiten abzusuchen. Jede Systematik im weitesten Sinn soll aufgespürt werden, und bei jedem entdeckten Muster werden Endorphine ausgeschüttet. Damit belohnt sich unser Gehirn für das Entdeckte gleichsam selbst. Das ist überlebenswichtig. Nur deshalb gibt es uns noch. Und das ist auch der Grund für unsere mentale Muster-Suchmaschine.

Manchmal schießt sie allerdings über das Ziel hinaus. Doch selbst das ist plausibel. Ein vorhandenes Muster zu versäumen, hat schlimmere Folgen, als ein nicht vorhandenes Muster fälschlich als solches zu deklarieren. Mit anderen Worten: Unsere Mustersuche hat eine beträchtliche Falsch-positiv-Rate. Nicht selten glauben wir, Muster zu erkennen, wo gar keine sind.

Auch Phantom-Vibrationen sind solche falsch-positiven Ereignisse. Da es uns meist wichtig ist, Mitteilungen, die unser Handy erreichen, zeitnah mitzubekommen, ist unsere Wachsamkeit un-

bewusst auf die Signale dieser Mitteilungen gerichtet. Also auf die Vibrationen. Aber manchmal wird dieses Vibrationsgefühl fälschlich durch raschelnde Kleidung oder ein Rumoren im Bauch ausgelöst. Das lässt uns sofort zwecks Überprüfung zum Handy greifen.

Achten Sie doch einmal darauf, ob auch Sie anfällig für solche Phantom-Erlebnisse sind.

Viele menschliche Aktivitäten haben in irgendeiner Form mit Mustern zu tun. Wissenschaftliche Forschung ist sogar in erster Linie Mustersuche. Der Wissenschaft geht es um die Herstellung von Zusammenhängen zwischen den Dingen dieser Welt. Das sind Beziehungsmuster.

Die Leistung des britischen Arztes John Snow (1813 bis 1858) ist bis heute ein Paradebeispiel für eine historisch bedeutsame Mustererkennung. In der Mitte des 19. Jahrhunderts brach im Londoner Stadtteil Soho eine Cholera-Epidemie aus. Damals dachten die Mediziner, die Krankheit werde durch Miasmen, also übel riechende Dünste, verursacht. Heute weiß man, dass verunreinigtes Trinkwasser und mit Erregern infizierte Nahrung Hauptursachen für die Entstehung von Cholera sind.

John Snow kam diesem Zusammenhang 1854 auf die Spur. Seine Methode war einfach. Er trug den Ort jedes bekannt gewordenen Cholera-Todesfalls in eine Karte ein, dazu auch alle Trinkwasserpumpen in Soho. Snows Karte weist eine Konzentration der Todesfälle um die Wasserpumpe in der Broad Street aus. Dieses Cluster lieferte dem Arzt die Hypothese eines Zusammenhangs zwischen den Cholera-Erkrankungen und dem Konsum von Wasser aus dieser Pumpe.

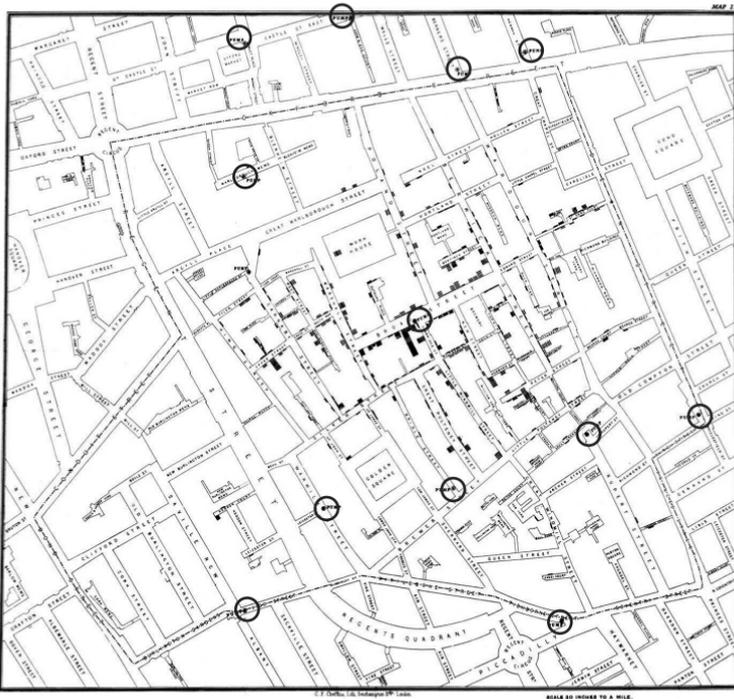


Abb. 2: John Snows Karte der Cholera-Todesfälle in London 1854. Mit ● sind die Pumpen markiert, mit ■ die Wohnorte der Menschen, die an Cholera starben.

Allein im September 1854 starben 89 Menschen an Cholera. Von den Toten hatten nur zehn Personen näher an einer anderen als der Broad-Street-Wasserpumpe gewohnt. Ein starkes Indiz! Seltsam erschien es dem Arzt zunächst, dass nur sechs der 535 Insassen des Gefängnisses erkrankten, dem großen rechteckigen Areal (WORKHOUSE) zwischen Broad Street und Marlborough Street, obwohl es auf drei Seiten von zahlreichen Cholera-Todesfällen nahezu umzingelt war. Snow fand heraus, dass das Gefängnis eine eigene Wasserpumpe hatte und kein Wasser aus der Broad-Street-Pumpe beziehen musste. Ferner hatten von den zehn zunächst nicht ins Muster passen-

den Cholera-Opfern, die in einer größeren Entfernung zur Pumpe in der Broad Street gelebt hatten, fünf regelmäßig Wasser von dieser Pumpe getrunken. Drei weitere hatten Kinder, die nahe der Pumpe zur Schule gingen.

Die zahlreichen Puzzleteile fügten sich für Snow zu einem stimmigen Gesamtbild. Dabei muss einem klar sein, dass es damals noch keine Epidemiologie gab und niemand zuvor auf die Idee gekommen war, dass verunreinigtes Trinkwasser Cholera verursachen könnte.

In Los Angeles gab es 1976 einen 30-tägigen Ärztestreik. Während des Streiks sank die Sterberate in der Stadt überraschend um 18 Prozent. Auch aus Deutschland gibt es Überraschendes über diesen Berufsstand zu berichten: Bei uns sterben seriösen Schätzungen zufolge jedes Jahr etwa 7000 Menschen an den Folgen unleserlicher ärztlicher Verordnungen.

John Snows akribische Detailarbeit und seine Interpretation der Daten veranlasste die Behörden zu einer umgehenden Schließung der Broad-Street-Pumpe. Eine Woche später klang die Epidemie in diesem Teil der Stadt tatsächlich ab, und es traten weit aus weniger neue Ansteckungen auf. Eine Sternstunde der erfolgreichen Seuchenbekämpfung. Die Epidemiologie war geboren.

Die erfolgreiche Ursachenforschung John Snows bei der Cholera ist ein Beispiel dafür, dass hinter einer Häufung von Krankheitsfällen tatsächlich eine andere Ursache stecken kann als nur zufällige Schwankungen. In diesem Fall der Konsum von verseuchtem Wasser aus einer Pumpe. Es wäre ein Denkfehler gewesen, die Häufung allein dem Zufall zuzuschreiben und sich nicht nach anderen Auslösern umzusehen.

Es gibt Cluster, die sind so ausgeprägt, dass sie auch ohne ausgeklügelte statistische Analysen Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge nahelegen. So war beispielsweise die Häufigkeit von

Schilddrüsenkrebs bei Kindern in der Nähe von Tschernobyl nach dem Reaktorunfall von 1986 um etwa das Hundertfache erhöht. Das ist ein eindeutiger Fingerzeig.

Doch muss man bei der Bewertung von Clustern auch Vorsicht walten lassen. Selbst eine lokal erhöhte Zahl von Krebsfällen in einer Region, bis hin zum Fünf- oder Sechsfachen des Durchschnitts, ist nicht ungewöhnlich. Denn bei rein zufälliger Verteilung ist selbst so eine Erhöhung kein seltenes Vorkommnis.

Anders ausgedrückt: Auch eine reine Zufallsverteilung von Krebsfällen in einer Region weist erkennbare Cluster in Teilgebieten auf. Weil nämlich sogar bei einer räumlich völlig willkürlichen Ausstreuung von Punkten, die Fälle von Krankheiten, Unfällen, Verbrechen, Suiziden oder Ähnlichem symbolisieren, bis zu einem gewissen Grad lokale Häufungen auftreten.

Betrachten Sie bitte die Punktverteilungen in Abbildung 3. Ein Punktmuster ist durch eine zufällige Anordnung von 500 Punkten in einem Quadrat zustande gekommen – eine reine Zufallsverteilung ohne Systematik. Das andere Muster wurde nachbearbeitet, um eine Zufallsverteilung vorzutäuschen.

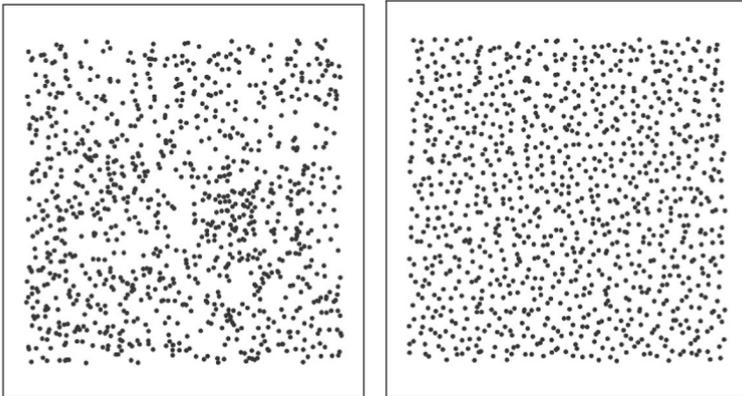


Abb. 3: Zufallspunktmuster – einmal unverändert, einmal nachbearbeitet

Was meinen Sie? Welches ist das zufällige und welches das konstruierte Punktmuster? Inzwischen sind Sie natürlich auf Über-

raschungen eingestellt. Doch Menschen, die das nicht waren, entschieden sich in einer Studie mit überwältigender Mehrheit für die Abbildung rechts als Zufallsmuster. Doch das ist falsch. Rein zufällig zustande gekommen ist die Punktverteilung links. Die Verteilung rechts entstand dagegen aus einer zufälligen Punktausstreuerung durch nachträgliches Beseitigen aller Cluster. Der unverfälschte Zufall verhält sich aber nicht so, sondern weist Häufungsgebiete und punktfreie Bezirke auf – wie in Abbildung 3 links.

Wenn Menschen Cluster in der räumlichen Anordnung sehen, denken die meisten, dafür sei ein Ursache-Wirkungs-Zusammenhang verantwortlich. Sie sind nämlich der Meinung, dass der Zufall unordentlich ist. Falsch gedacht! Eine vollständige mathematische Unordnung gibt es nicht. Aufgrund von Zufallsschwankungen kommt es lokal und regional punktuell immer zu einer Häufung von Ereignissen. Das ist unbedingt zu bedenken, wenn Daten interpretiert werden. Tut man es nicht, zieht man die falschen Schlüsse.

Im Januar 2005 brachte Apple den Musik-Player *iPod Shuffle* heraus, der Songs in der Playlist nach dem Zufallsprinzip abspielte. Dabei kam es natürlich bisweilen vor, dass derselbe Song gleich noch einmal gespielt wurde. Das führte zu zahlreichen Beschwerden. Apple programmierte diese Funktion schließlich so um, dass eine Dopplung von Songs nicht mehr vorkam. Damit gehorchte die Reihenfolge zwar nicht mehr dem Zufallsprinzip, sie fühlte sich aber »zufälliger« an. Die gefühlte Zufälligkeit wurde bevorzugt.

Auch ein so lapidarer Vorgang wie das wiederholte Werfen einer Münze kann zum schon bekannten *Zielscheibenfehler* führen. Vielleicht ist Ihr Forschertrieb groß genug, das selbst auszuprobieren. Sie werden feststellen, dass der Zufall auf andere Art zufällig ist, als Sie erwarten.

Werfen Sie eine Münze immer und immer wieder. Eine halbe Stunde lang, wenn Sie das aushalten. Fortgeschrittene können ein kleines Computerprogramm schreiben, das das für sie erledigt.

In dieser Serie von Würfeln tritt höchstwahrscheinlich ein Teilstück von sechs aufeinanderfolgenden gleichen Ereignissen auf. Also sechsmal Kopf oder sechsmal Zahl. Auch lange, abwechselnde Abläufe, wie Kopf, Zahl, Kopf, Zahl, Kopf, und ein paar andere auffallende Muster dürften Ihnen ins Auge stechen.

Kurzum, wer den Zufall seine Arbeit tun lässt, wird feststellen, dass unweigerlich Cluster und Muster auftreten. Greift man diese später isoliert heraus und deutet sie als Zeichen für einen nicht zufälligen, systematischen Effekt, begeht man den *Zielscheibenfehler*.

Zur Verdeutlichung ein tragisches Beispiel, das Bombardement von London durch Nazi-Deutschland im Zweiten Weltkrieg. Dabei wurde ein Gebiet im Süden der englischen Hauptstadt durch eine lange Serie von Luftangriffen bombardiert. Es fielen 537 Bomben.

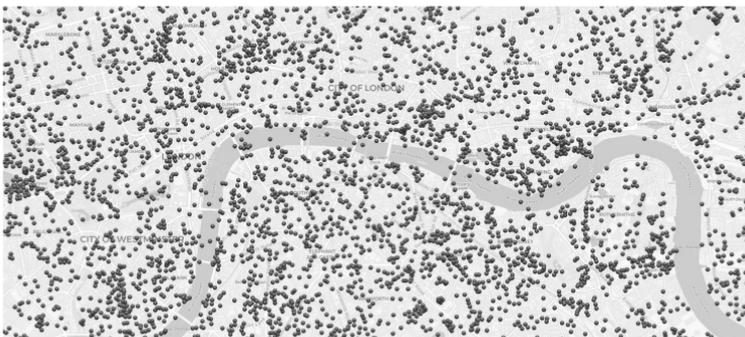


Abb. 4: Einschlagpunkte beim Bombardement Londons durch deutsche Kampfflieger im Zweiten Weltkrieg

Die britischen Militärs bemühten sich, das Muster hinter dem Bombardement zu ergründen, da sie nicht an eine willkürliche Verteilung der Bombeneinschläge glaubten. Sie vermuteten eine

höhere Logik und nahmen an, dass die Wahl der Ziele einem Grundprinzip folgte. Auch die Einwohner waren dieser Meinung.

Nach dem Krieg nahmen Wissenschaftler eine statistische Analyse vor. Dabei wurde der betroffene südliche Teil der Stadt durch ein Gitternetz in 576 quadratische Bezirke eingeteilt. Die Seitenlänge dieser Quadrate betrug 1 km. Anschließend wurden die Anzahlen der Bezirke mit 0, 1, 2, 3, 4, 5 oder mehr Einschlägen ermittelt. Diese Daten sind in Tabelle 1 (siehe unten) in der zweiten Zeile erfasst.

Außerdem enthält die Tabelle in der dritten Zeile die Zahlen, die bei ganz wahllosem Abwurf über den 576 Quadraten zu erwarten gewesen wären. Diese Zahlen konnten mithilfe der Wahrscheinlichkeitstheorie errechnet werden.

Zahl der Einschläge	0	1	2	3	4	5+
Tatsächliche Anzahl	229	211	93	35	7	1
Erwartete Anzahl bei Zufallsverteilung	227	211	98	31	7	2

*Tabelle 1: Bombenabwürfe auf London im Zweiten Weltkrieg. Tatsächliche Anzahl von Bezirken mit gegebener Trefferzahl sowie die zu erwartende Anzahl bei zufälligen Treffern*

Die Übereinstimmungen zwischen tatsächlicher und errechneter Zahlenreihe sind frappierend. Die Zahlen weichen nur wenig voneinander ab. Alle Spekulationen über vorhandene Muster werden dadurch widerlegt. Eine besondere Systematik bei den Abwürfen hat es also nicht gegeben. Alle Indizien deuten auf eine zufällige Verteilung der Abwürfe hin. Das wird auch durch historische Dokumente bestätigt, die nach dem Krieg in Archiven auftauchten.

Es ist bemerkenswert, dass die meisten Menschen, die sich das Punktmuster in Abbildung 4 ansehen, dennoch nicht an Willkür glauben. Sie beurteilen das Bombardement nicht als wahllo-

se Bombenabwürfe über dem Stadtgebiet. Vielmehr meinen sie, dass die Einschlagspunkte eine Tendenz zur Clusterbildung in ausgewählten Bezirken erkennen lassen.

**Eine Gedankenleserin.** Eine Maschine, die Gedanken liest, wurde um 1950 vom Mathematiker Claude Shannon an der Universität Princeton konstruiert. Menschen konnten in einem Spiel gegen die Maschine antreten: Sie sagten *Kopf* oder *Zahl*. Die Maschine versuchte vorherzusagen, was der Mensch sagen würde. Lag sie richtig, bekam sie einen Punkt. Lag sie falsch, ging der Punkt an den Menschen. Das Spiel Mensch gegen Maschine endete, wenn eine der beiden Seiten 50 Punkte erreichte.

Die beste Strategie für den Menschen besteht darin, *Kopf* oder *Zahl* in zufälliger Abfolge zu nennen. Das ist leichter gesagt als getan. Ohne einen Helfer, etwa eine Münze, geht das nicht. Denn auf sich allein gestellt bauen Menschen unweigerlich Muster in die Abfolge ein. Die Maschine erkennt diese Muster und schlachtet sie dann gnadenlos für ihre Vorhersagen aus. Mit zunehmender Spiellänge wachsen die Erfahrungswerte, auf die sich die Maschine stützen kann. Entsprechend wird die Wahrscheinlichkeit immer größer, dass die Maschine richtigliegt und den Menschen abhängt.

Das Erfolgsrezept hinter dieser maschinellen »Hellseherei« ist denkbar einfach. Die Maschine zerlegt die Abfolge der Spielzüge in acht Grundsituationen. Eine besteht darin, dass der Mensch zweimal hintereinander gewonnen hat, und zwar mit derselben Wahl. Was wird er als Nächstes tun? Noch mal dieselbe Wahl treffen oder wechseln?

Die Maschine merkt sich also, was der Mensch tut. Und zwar speichert sie für jede der acht Grundsituationen ab, wie der Mensch in den letzten beiden Fällen des Auftretens weitergespielt hat. Tat er beide Male dasselbe, dann sagt sie vorher, dass er auch beim nächsten Mal in derselben Situation wieder so vorgehen wird. Verhielt er sich anders, bemüht die Maschine für ihre

Vorhersage einen Zufallsgenerator. Dieser kommt auch ganz am Anfang des Spiels zum Einsatz, bis die Maschine ein Muster im menschlichen Spiel entdeckt hat.

Einige der schlauesten Köpfe, die in den 1950er-Jahren an der Universität Princeton lehrten oder zu Gast waren, spielten gegen die Maschine. Ohne Erfolg. Und das, obwohl man ihnen vorab die Funktionsweise erklärt hatte. Einem Erfolg noch am nächsten kam derjenige, der sich insgeheim zufällige Fragen stellte. Habe ich heute länger als 30 Minuten zur Arbeit gebraucht? Bin ich gestern vor acht Uhr aufgewacht? Hat meine Frau letztes Jahr ihren Geburtstag gefeiert? Regnet es gerade? Das Ja oder Nein der Antworten wurde in *Kopf* oder *Zahl* übersetzt.

Mit der Zeit entstand ein regelrechter Kult um die Maschine. So trat auch der berühmte Mathematiker Fritz Hirzebruch bei einem Besuch in Princeton gegen sie an. Er gewann die ersten 13 Runden. Hatte die Maschine ihren Meister gefunden? Keineswegs. Die Maschine gewann die 14. Runde. Und von den nächsten 17 Runden verlor sie nur eine einzige. Damit lag sie vorne. Diese Führung gab sie nicht mehr ab.

Der Einzige, der tatsächlich gegen die Maschine gewinnen konnte, war ihr Schöpfer Claude Shannon, was seinen schon damals legendären Ruf in der Wissenschaftsszene noch unterstrich.

Fazit: Menschen sind schlechte Zufallsgeneratoren. Selbst wenn sie wollen, können sie sich nicht zufällig verhalten.

Der Zufall per se beinhaltet also ein gewisses Maß von örtlichen Häufungen. Betrachten wir noch einmal das Bombardement Londons. Bei nicht zufallsbedingter, sondern überzufällig starker Clusterbildung gäbe es weitaus mehr Bezirke mit 4 oder mehr Einschlägen, als es sie in Wirklichkeit gab. Dementsprechend wäre auch eine größere Zahl von Bezirken ganz ohne jegliche Einschläge davongekommen. Der mittlere Bereich mit 1, 2 oder 3 Einschlägen wäre dann gegenüber der reinen Zufallsverteilung deutlich unterrepräsentiert.

So erweist sich diese schreckliche Begebenheit wenigstens als lehrreiches Beispiel. Nämlich dafür, dass dem ungeübten Auge der reine Zufall bisweilen so erscheint, als besitze er einen gewissen Grad systematischer Ereignishäufung und Regularität. Was daraus folgt? Selbst der Zufall erscheint nicht immer zufällig. Das Original wird oft nicht als solches erkannt.

Claude Shannons Maschine war in den 1950er-Jahren eine Attraktion. Heute ist es gang und gäbe, unser Verhalten vorherzusagen, besonders im Bereich des persönlichen Konsums. Sie haben kürzlich über ein neues Fahrrad nachgedacht und schon trudeln übers Netz Angebote bei Ihnen ein? Das ist kein Zufall. In Zeiten von Online-Einkäufen und sozialen Medien sind Kundendaten für die Firmen bares Geld und stellen einen unermesslichen Wert dar. Man sollte deswegen persönliche Informationen nie leichtfertig aus der Hand geben.

Wir haben also gesehen, dass der Zufall eine große Rolle in unserem Leben spielt. Zu seinen Spezialitäten gehört es, vermeintliche Häufungen und Muster zu erzeugen und aus dem Hintergrundrauschen herauszuheben.

Um die Welt besser zu verstehen, ist es nötig, die tatsächlich bestehenden Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge innerhalb eines Ozeans voller Zufallserscheinungen zu entdecken. Vieles, was wir beobachten, ist tatsächlich nur durch Zufall so. Anderes hat eine Systematik als Auslöser. Deswegen brauchen wir Methoden, um in den unterschiedlichsten Situationen das Systematische innerhalb des Zufälligen zu finden.

Dabei hilft uns die Kunst der Statistik. Mit ihrer Hilfe können wir willkürlichem Geschehen tatsächliche Beziehungen und funktionierende Faustregeln abringen.