

Die Wunder des Zufalls

Stefan Klein: Alles Zufall. Die Kraft, die unser Leben bestimmt.
rororo 2002

Das kann kein Zufall sein

Tod eines Verwandten oder Freundes bei gleichzeitigem Knall, Bildherabfall oder Wetterereignis

Böser Traum, der sich erfüllt: Traum vom Absturz eines Schulkameraden. Reiner Zufall oder subliminale Wahrnehmung eines riskanten Verhaltens.

Die Geschichte von Berry Bragshaw

Frau und Kind trennen sich von ihm, als er in Hongkong ist

Als Taxifahrer in Brighton trifft er den Sohn

2 Jahre zuvor fährt er im Taxi eine Französin zum Flughafen. Dank der Überlassung ihrer Telefonnummer lernt er sie nach ihrer Rückkehr kennen, die beiden heiraten kurz darauf

Weitere Beispiele für Zufall im Alltag

Zwei – einander unbekannte – Menschen waren gleichzeitig im selben Eisenbahn-Abteil und kamen durch irgendein beobachtetes Ereignis ins Gespräch; bald darauf haben sie geheiratet und Kinder bekommen.

Ein Mann lässt in der Silvesternacht einen gelben Gasballon steigen, daran hängt ein Kärtchen mit seiner Adresse. Der Ballon verschwindet in der Höhe; stürmischer Westwind treibt ihn über die Norddeutsche Tiefebene nach Osten. Ein paar tausend Meter über dem Boden fällt der Luftdruck, der Ballon platzt und segelt zur Erde. Am Neujahrsmorgen findet ein Hausbesitzer die gelben Fetzen in seinem Apfelbaum und ärgert sich über einen Kinderstreich - bis er die Karte liest.

Der Absender, der darauf "unbedingt um Anruf" bittet, ist ein Freund aus Jugendtagen. Die beiden haben sich vor 40 Jahren aus den Augen verloren. Dank des gelben Ballons finden sich Wolfgang Steude aus Hamburg und Uwe Kracht aus Grömitz Anfang 2003 wieder.

Zufall trotz scheinbarer Gesetzmäßigkeit

Beispiel ist das wiederholte Auftauchen der Zahl 11 im Umkreis der Anschläge des 11. September 2001: 11 ist die Quersumme des Datums 11.9. (1 plus 1 plus 9) des 254. Tages im Jahr (2 plus 5 plus 4). Die American-Airlines-Maschine mit der Flugnummer 11 traf das World Trade Center als erste, 92 Passagiere waren an Bord (9 plus 2); in der zweiten Maschine, die in die Hochhäuser raste, saßen 65 Menschen (6 plus 5). Die Begriffe "New York City" und "Afghanistan" haben jeweils 11 Buchstaben - "George W. Bush" übrigens auch. Und hatten nicht auch die Twin Towers die Silhouette einer 11?

Das alles ist wahr, doch beweist es allenfalls, dass genug Daten vorliegen, um damit nach Gusto zu jonglieren. Gegenprobe: Die Maschine, die den zweiten Wolkenkratzer zerstörte, hatte die Flugnummer UA 175; die Boeing, die das Pentagon rammte, AA 77; und jene, die in Pennsylvania abstürzte, UA 93. Und auch in der Zahl der Passagiere findet sich keine Spur der 11.

Am Anfang war der Zufall

Der Dienstplan war schuld: eine Frau wird als Krankenschwester genau in den Saal eingeteilt, in dem ein Oberarzt die CD "Home Ground" von Johannes Enders hört. Sie verliebt sich in die Musik. Ein halbes Jahr später entdeckt sie an einer Litfaßsäule zufällig ein Konzertplakat von Johannes Enders und seiner Band. Sie fährt hin und schmuggelt sich in der Pause hinein.

Sie verliebt sich in den Mann am Saxofon. Er schaut immer wieder zu ihr hin. Nach dem Konzert gehen sie gemeinsam zur Garderobe. Sie trinken noch ein Glas Wein und verabreden sich für sein nächstes Konzert.

„Dann ging es erstaunlich schnell: Beim zweiten Treffen küssten wir uns, zwei Jahre später zogen wir zusammen, kurz darauf war unser erstes Kind unterwegs. Johannes ermunterte mich, Gesangsunterricht zu nehmen und eine Jazz-CD zu produzieren. Obwohl ich viel und gern singe, hätte ich mir das nie zugetraut. Durch unsere Beziehung haben sich meine Prioritäten verschoben, ich bin glücklicher denn je: Erst kommt die Familie, dann die Musik, dann der Job. Zu unserer Hochzeit 2003 luden wir natürlich auch den Oberarzt aus der Unfallklinik ein. Schließlich hat er damals durch seine Musikwahl Schicksal gespielt.“

Am Anfang war der Zufall

Ernst Bloch erzählt: Flieht vor dem Toten im Haus in eine Bar - über eine Kette von Zufallsbekanntschaften kommt er nach Budapest, dort regt ihn ein berühmter Philosoph zum Schreiben eines Buches an. Er schreibt es in einem Gasthaus, in dem er seine spätere Frau kennenlernt.

Auf den hochbegabten jungen Gauß, dessen Mutter als Putzfrau arbeitet, wird der Herzog von Braunschweig aufmerksam und fördert ihn.

Ein junger Assistent, der auf Betreiben eines älteren Kollegen Vorträge in Oberbayern hält, wird von demselben Kollegen angeregt, ein Buch zu schreiben. Das Buch wird ein Bestseller.

Der Absturz der Concorde als Verkettung von zufälligen Ereignissen

Ein Flugzeug verliert auf der Startbahn des Pariser Flughafens Charles de Gaulle ein kleines Metallteil; es bleibt unbemerkt auf der Piste liegen. Als kurz darauf ein anderer Jet zum Start ansetzt, rollt er ausgerechnet über diesen unscheinbaren Streifen aus Titan - eine fatale Kettenreaktion kommt in Gang: Ein Reifen platzt; die Fetzen treffen eine Tragfläche so, dass die Schockwelle des Aufpralls einen darin eingelagerten Tank platzen lässt.

Kerosin tritt aus und wird statt Luft in das linke Triebwerk gesaugt, das nun einen Feuerstrahl ausstößt. Als die Piloten im Cockpit die Feuerwarnung aufleuchten sehen, zieht das Flugzeug schon einen 200 Meter langen Flammenschweif hinter sich her.

Dennoch ist es ein Fehllalarm, denn die Turbine speit zwar Feuer, brennt selbst aber nicht. Der Pilot befiehlt, das Triebwerk abzuschalten, was das Flugzeug erst recht aus dem Gleichgewicht bringt. Mit 109 Menschen an Bord stürzt die Concorde der Air France im Juli 2000 auf ein Pariser Vororthotel.

Rettung durch Verzögerung

Ein junges Ehepaar kommt am 11. November 2000 spät nach Kaprun, weil der Ehemann nicht aufstehen wollte. Als sie ankommen, war die Standseilbahn gerade abfahrbereit, aber schon überfüllt. Wenig später hörten sie ein Zischen aus dem unteren Maschinenhaus. Hinter heruntergelassenen Scheiben heftiges Telefonieren, dann die Auskunft: "Wir haben ein kleines Problem mit der Bergbahn."

Die Bahn gerät in Brand: 155 Tote

Das Problem mit dem Schutzengel, an den 40% glauben

Die Erzählerin schreibt ihrem Mann das Verdienst der Rettung zu

Zufall als seltenes (wunderbares) Zusammenspiel von Ereignissen

v. Schirach erzählt:

1893 wird Will Purvis in den USA wegen Mordes zum Tode verurteilt, er habe einen Mann getötet. Der Hintergrund ist kompliziert – tödlicher Schuss eines Heckenschützen.

Purvis beteuert seine Unschuld, aber die Geschworenen glauben ihm nicht. Als er aus dem Gerichtssaal geführt wird, schreit er: Ihr werdet alle vor mir sterben. Ich werde jeden von euch überleben.

Am 7. Februar 1894 legt der Henker den Strick um Pervis Hals. Hunderte Schaulustiger sind gekommen. Der Henker betätigt die Falltür, aber der Knoten löst sich, Purvis bleibt unverletzt. Er wird zurück ins Gefängnis gebracht. Der Oberste Gerichtshof von Mississippi erklärt kurz darauf, Purvis solle noch einmal gehängt werden.

.

In der Nacht vor seiner Hinrichtung kann er aus dem Gefängnis fliehen. Drei Jahre später (inzwischen ist in neue Gouverneur im Amt) wird er begnadigt. Purvis heiratet und bekommt sieben Kinder. 24 Jahre nach dem Mord, für den Purvis verurteilt wurde, gesteht ein anderer Mann den Mord. Purvis erhält 5000 \$ Entschädigung, damals eine enorme Summe

1938 stirbt Purvis friedlich als alter Mann im Kreise seiner Familie: Und er hat recht behalten. Drei Tage zuvor war der letzte der 12 Geschworenen gestorben, die ihn vor 45 Jahren zum Tod verurteilt hatten.

In dieser Biografie gibt es keinen Zufall im strengen Sinn, alle Geschehnisse haben ihre Ursachen.

Aber das Zusammenspiel der Ereignisse hat so hohen Seltenheitswert, dass wir von Zufall sprechen

Als Zufall im engeren Sinn kann das Lösen Seilknotens bei der Hinrichtung gelten. Dies ist zugleich das für die Biografie entscheidende Ereignis

Lara Juliette Sanders lässt den Zufall spielen

Erfolgreiche TV-Autorin hat burnout

Fährt zum Flughafen und nimmt sich vor, dem 10. Flug zu nehmen

Der führt sie auf die Karibikinsel Dominica

Lernt dort einen 77jährigen Ex-Piloten kennen, der sein altes Flugzeug auf einer Show in Florida vorführen will

Sie macht daraus einen Dokumentarfilm, verkauft alles, was sie hat, um das Vorhaben zu finanzieren.

Sie hat darin einen neuen Sinn ihres Lebens gefunden

Grimmsches Wörterbuch: Zufall ist das unberechenbare Geschehen, das sich unserer Vernunft und unserer Absicht entzieht

Anatole France: Zufall ist vielleicht das Pseudonym Gottes, wenn er nicht selbst unterschreiben will

Fünf Formen des Zufalls

1. Ein Ereignis geschieht objektiv ohne Ursache: Objektiver Zufall
2. Ein Ereignis hat Ursachen, aber dennoch ist das Ergebnis nicht vorhersagbar.
3. Ein Ereignis ist das Ergebnis von vielen vorausgegangenen Ereignissen, deren Aufeinanderfolge zu einem unerwarteten Ergebnis führt.
4. Zwei simultane Ereignisse stehen in keinem (bekannten) kausalen Zusammenhang.
5. Zukünftige Ereignisse werden vorhergesagt, ohne dass ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Vorhersage und Zukunftereignis besteht.

Fall 1: Ein Ereignis geschieht objektiv ohne Ursache: „objektive Zufall“

Der österreichische Wissenschaftler Philipp Frank schlug 1932 folgende Erklärung vor: Ein Zufall schlechthin, also gewissermaßen ein absoluter Zufall ist ein Ereignis, das in bezug auf alle Kausalgesetze ein Zufall ist, das also nirgends als Glied einer Kette auftritt.

Ereignisse der Quantenmechanik gelten als fundamental unbestimmt und unreduzierbar, also objektiv zufällig und nicht auf verborgene Variablen zurückführbar.

Überall, wo quantenmechanische Vorgänge am Werk sind, wie bei der Entstehung neuer Sterne oder der dunklen Energie, ist der objektive Zufall am Werk.

Fall 2: Ergebnis ist trotz bekannter Ursachen nicht vorhersagbar

Beispiele:

Lotteriespiel

Würfeln

Milch in den Kaffee gießen: die Muster sind nicht vorhersagbar

Bei der geschlechtlichen Vermehrung werden die Erbinformationen der Eltern neu kombiniert und zwar in einer Weise, die nicht vorherbestimmbar ist (aber bekannte Ursachen hat)

Fall 3: Ereignisfolge mit extrem seltenem Ergebnis

Die Geschichte von Purvis, der die Geschworenen überlebt, die ihn zum Tod verurteilt haben

Die Geschichte mit dem gelben Luftballon

Der Absturz der Concorde: lückenlose Kausalkette, aber extrem unwahrscheinlich

Fall 4: zwei Ereignisse geschehen gleichzeitig, haben aber keinen Zusammenhang

Tod eines Angehörigen und ein gleichzeitiges Ereignis an einem anderen Ort

Erscheinungen/Visionen und Wetterphänomene (Fatima)

Jeanne d'Arc und das Wunder von Orleans

Fall 5: Prophezeiungen treten ein, ohne dass ein ursächlicher Zusammenhang besteht

Die Vorhersagen sind unbestimmt, so dass spätere Ereignisse mit der Vorhersage identifiziert werden

Sich selbst erfüllende Prophezeiungen: für schulisches Lernen nachgewiesen

Der Traum des Putiphar (und seine Interpretation in Joseph und seine Brüder)

Der Traum des Mitschülers, der den tödliche Absturz des Kameraden träumt

Können wir in die Zukunft sehen?

Manche zukünftigen Ereignisse liegen fest: die Bewegung der Himmelskörper, die vier Jahreszeiten in gemäßigten Zonen. Stundenpläne in Schulen, Produktionspläne in Firmen etc.

Manche Ereignisse lassen sich nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit vorhersagen: Wetter, Verkehrsaufkommen, Angebot und Nachfrage

Im Privatleben gibt es vorhergeplante Aktionen, die mit relativ großer Wahrscheinlichkeit eintreten: Reisen, Geburtstagsfeiern etc.

Dennoch sind genaue Vorhersagen weder im Kleinen noch im Großen möglich.

Das ist ein Glücksfall

Bei vollkommenem Determinismus wäre wir nur Marionetten

Willens- und Handlungsfreiheit sowie moralisches Handeln gibt es nur bei offener Zukunft

Alle Prophezeiungen sind daher nur Konstruktionen der Zukunft, nicht Indizien für ihre zukünftige Wahrheit

Verantwortung als Folge: wir sind für uns verantwortlich und können Verantwortung nicht delegieren

Zufall in der Mathematik

In der mathematischen Informationstheorie heißt ein Sachverhalt "**zufällig**", **wenn er sich nicht weiter vereinfachen lässt**. Zwei Zahlenreihen verdeutlichen diesen Gedanken: 2 - 7 - 12 - 17 - 22 - 27 - 32 - 37 und 0 - 10 - 17 - 23 - 24 - 25 - 27 - 41.

Das eine ist der Fahrplan der Berliner U-Bahn ab Haltestelle Kottbusser Tor; das andere sind die Gewinnzahlen des deutschen Samstagslotto vom 17. Juli

Mathematisch gestaltet sich die Unterscheidung von Pseudozufallszahlen gegenüber echten Zufallszahlen, also der Beweis echter Zufälligkeit, tatsächlich als schwierig. Niemand kann wirklich ausschließen, dass nicht doch ein Algorithmus existiert, der eine beobachtete Zahlenfolge reproduzieren könnte. Dennoch gibt es stochastische Testverfahren (Shannon Entropie, Book Stack, Borel Normalität, Random Walk), die die Güte von Zufallszahlenfolgen messen können. Längere Folgen von Pseudozufallszahlen, wie sie von typischen Programmen wie Mathematica generiert werden, sind damit von Quantenzufallszahlenfolgen mit gewisser Treffsicherheit unterscheidbar – was auf die beschränkte Güte der Pseudozufallszahlenfolge hinweist.

Man nimmt die Zerfallszeit von strahlenden Elementen oder Quantenphänomene zu Hilfe: Die Halbwertszeit gibt an, wie lange es dauert, bis die Hälfte der Menge verstrahlt ist, aber welche Elemente verstrahlt werden, ist nicht vorhersagbar.

Zufall in der Evolution

Variation und Mutation als nicht vorhersagbarer Zufall

Mischung der Gene bei geschlechtlicher Vermehrung ist nicht vorhersagbar

Mensch als Zufallsprodukt?

Unterscheidung von echtem Zufall (s. oben) und „zufälligem“ Zusammentreffen von Ereignissen: Sauriersterben

Der Meteoreinschlag als extrem seltenes Ereignis

Schafe und Böcke

In einem Experiment ließ der Züricher Neuropsychologe Peter Brugger auf einem Monitor manchmal Gesichter, manchmal Zufallsmuster aufblitzen. Die Versuchspersonen vor dem Bildschirm meinten oft ein menschliches Antlitz zu sehen, wo nur Durcheinander war. Den umgekehrten Fehler begingen sie fast nie. Teilnehmer, die sich besonders häufig irren, stuft Brugger als leichtgläubig ein; seine Untersuchungen zeigen, dass solche Menschen auch sonst dem Paranormalen zugetan sind und an ein Schicksal glauben.

"Schafen" im Gegensatz zu den skeptischeren "Böcken"; die sonderbaren Fachbegriffe gehen auf den Evangelisten Matthäus zurück. Jener schrieb, Christus werde am Jüngsten Tag die Gläubigen von den Ungläubigen trennen, "wie der Hirt die Schafe von den Böcken scheidet". Ziemlich genau jeder zweite Mensch erweist sich im Experiment als "Schaf", die andere Hälfte der Bevölkerung besteht aus "Böcken".

Wie jemand Zufälle erlebt, scheint in der Anatomie des Gehirns fest verankert.

Nachdem Brugger den „Böcken“ ein Dopaminpräparat verabreicht hatte, glaubten auch die größten Skeptiker nicht mehr an Zufälle, sondern sahen Gesichter

Das Wetter und geologische Ereignisse als Zufallsgeschehen

Beten für schönes Wetter und um Verhütung von Unwetter. Kinderglaube und religiöser Glaube

Das Wetter als chaotisches System: warum wir nicht mehr als vier Tage vorhersagen können

Vorhersagen von Katastrophen auf Wahrscheinlichkeitsebene

Drohende Wahrscheinlichkeiten: San Francisco, indischer Ozean, Erdbebenherde in Italien etc.

Bei San Francisco besteht das Wunder darin, dass es bis jetzt verschont blieb.

Der prognostizierte Klimawandel ist jedoch unvermeidbar. Wir können ihn allenfalls mildern.

Der Umgang mit Wahrscheinlichkeiten

Subjektive und objektive Wahrscheinlichkeiten: Flugzeug, Zug und Straßenverkehr

Bedingte Wahrscheinlichkeiten

Wunder: Wenn ein befürchtetes Ereignis ausbleibt (ein Tornado dreht kurz vor der Küste ab)

Wunder: wenn ein unerwartetes, seltenes Ereignis eintritt (Spontanheilung)

Subjektive und objektive Wahrscheinlichkeiten

Die grausame Realität der Versicherungen: Krebsraten, Herzinfarktraten, Unfallraten, Lungenkrebs und Raucher

An einem schönen warmen Sommertag werden in Deutschland x% der aktiven Motorradfahrer sterben

Die Vorhersagen sind erschreckend genau. Aber wen es trifft, ist nicht vorhersagbar.

Objektiv ist das Flugzeug wesentlich sicherer als das Auto. Trotzdem gibt es Flugangst

Das Ziegenproblem, ein mathematisches „Wunder“ (Marylin von Savant)

Drei Höhlen, in einer befindet sich ein Auto, in den andern beiden eine Ziege

Der Kandidat wählt eine Tür, ohne sie zu öffnen.

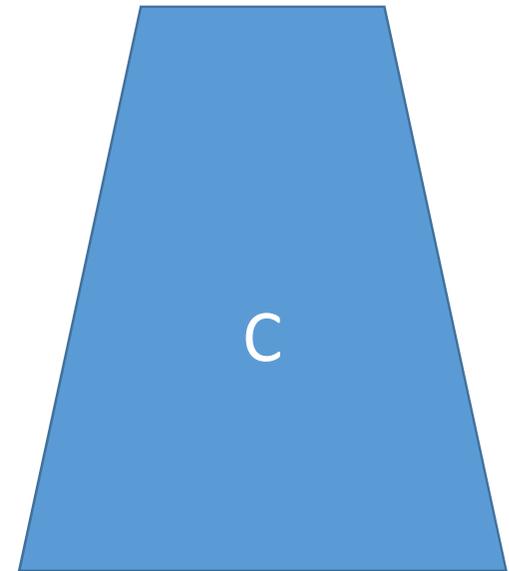
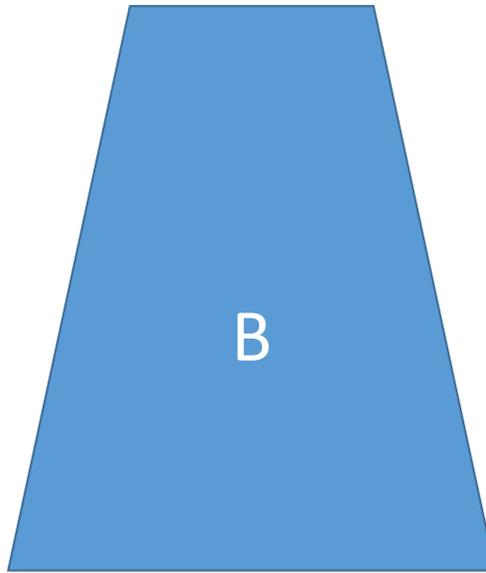
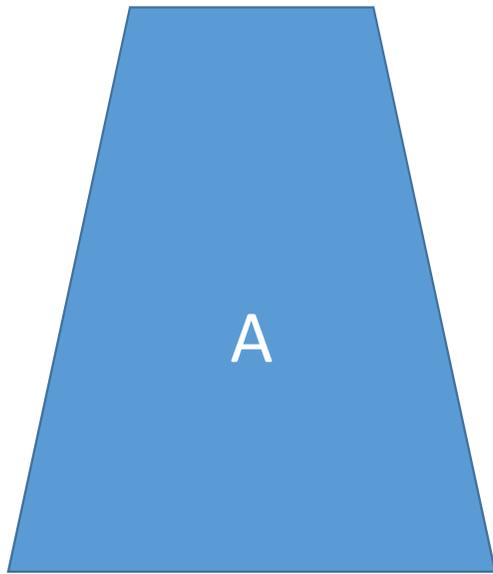
Der Quizmaster öffnet eine andere Tür, hinter der sich eine Ziege befindet

Wenn der Kandidat seine bisherige Wahl ändert, steigt die Wahrscheinlichkeit, richtig zu liegen, auf $2/3$

Wütende Briefe von Mathematikern, das sei falsch (99% Ablehnung)

Erklärung: bedingte Wahrscheinlichkeit

Zwei Ziegen, ein Auto



In Computersimulationen lassen sich bei millionenfacher Wiederholung die Wahrscheinlichkeiten nachweisen

Der menschliche Lebenslauf, eine Kette von Zufällen?

In jedem Lebenslauf gibt es Zufälle

Viele zufällige Ereignisse sind bedeutungslos und werden gleich wieder vergessen.

Die Zufallereignisse, die unser Leben ändern oder massiv beeinflussen, werden als Meilensteine im Gedächtnis festgehalten. Anekdoten, die immer wieder erzählt werden

Daher gibt es in den meisten Biografien besondere positive Erlebnisse, die man als wunderbar oder wunderbar einstuft.

Menschen, die in ihrem Leben viel „Glück gehabt“ haben, sehen ihren Lebenslauf als Wunder oder doch wunderbar an.

Die Terman-Untersuchung an Hochbegabten

1500 Kinder mit hohem IQ wurden über das ganze Leben hinweg untersucht

Außerdem wurden Persönlichkeit, biografische Daten und Interessen erfasst

Tomlinson und Gomel untersuchten später bei der Mädchengruppe, ob bestimmte Persönlichkeitseigenschaften den Lebenslauf beeinflussten

Weder die Hochbegabung noch besondere Persönlichkeitsmerkmale erlaubten eine Vorhersage

Die vielen Lebensumstände wirkten als Zufälle, die das Ergebnis nicht vorhersagbar machten

Der psychologische Kampf gegen die Kräfte des Zufalls

Kontrolle und Kontrollverlust

Selbstwirksamkeit

Schicksal und Kismet, Fügung

Vertrauen in eine höhere Instanz, Gottvertrauen

Glaube an ein Wunder

Warum wir ungern an Zufall glauben

Evolutionär ist es von Vorteil, nicht an Zufälle zu glauben, sondern hinter einem Ereignis eine konkrete Ursache zu suchen.

Wir suchen nach Regeln und Gesetzmäßigkeiten. Das ist in den meisten Fällen richtig und notwendig

Beispiele

Erlernen der Sprache

Bauernregel für das Wetter (Siebenschläfer, Morgenrot am Abend....)

Verkehrsstau in der Rush-Hour

Wo die Suche nach Regeln falsch ist

Suche nach einem System beim Roulett

Erfolgsserie beim Basketball

Mischung zwischen Kaffee und Milch

Magische Praktiken bei der Lotterie

Von der Ordnung zur Unordnung

Das Beispiel mit den geordneten Blättern, die zu Boden fallen

Im Alltag bewegt sich alles in Richtung Unordnung, wenn wir nicht ständig eingreifen:
Küche, Arbeitszimmer, Verschmutzung

Wir benötigen Energieaufwand, um die wachsende Unordnung zu beseitigen:
Müllbeseitigung, Reinigung von Straßen und Gebäuden, Beseitigung des Chaos nach
Veranstaltungen

Daher die Märchen von der guten Fee, den Heinzelmännchen, die über Nacht Ordnung schaffen

Der erste Hauptsatz besagt, dass die gesamte Energie in einem abgeschlossenen System konstant ist und hat als Energieerhaltung in der gesamten Physik Gültigkeit

Zweiter Hauptsatz: Wärme geht niemals von selbst von einem Körper niedrigerer Temperatur zu einem Körper höherer Temperatur über.

Der zweite Hauptsatz drückt aus, in welcher Richtung Energieumwandlungen möglich sind. So ist es beispielsweise möglich, mechanische, elektrische oder chemische Energie vollständig in Wärmeenergie (thermische Energie) umzuwandeln. Wärmeenergie dagegen lässt sich nur teilweise und nur mit hohem technischen Aufwand in diese Energien umwandeln.

Der zweite Hauptsatz beinhaltet, dass sich alle Prozesse in Richtung größerer Entropie bewegen. Ohne zusätzlichen Aufwand an Energie vergrößert sich permanent die Unordnung.

Die Entropiegesetze gelten im gesamten Universum.

Alle höhere Energieformen wandeln sich in Wärmeenergie um: früher war daher vom Wärmetod des Weltalls die Rede

Die Entropie nimmt auch im Weltall zu

Nur über Zufuhr von Energie kann Ordnung hergestellt werden

Wachsende Unordnung kehrt sich niemals von selbst in Ordnung um

Eine zerbrochene Fensterscheibe wird niemals von selbst wieder ganz

Die Zahl der vollständigen Socken- oder Strumpfpaaire nimm ständig ab, niemals zu

In Unordnung geratene Puzzleteile ordnen sich nur mit großem Aufwand und verstreute Blätter müssen ebenfalls mit großem Aufwand in Ordnung gebracht werden

Die Entropie ist auch verantwortlich dafür, dass die Zeit nur in eine Richtung verläuft

Die Zeitrichtung ist gleichzeitig die Richtung wachsender Entropie und Unordnung

Resümee

Sowohl die individuelle Biografie als auch die historische Entwicklung wird durch Zufälle mitbestimmt

Wir sind geneigt, hinter rein zufälligen Ereignissen nach Ursachen zu suchen und Zusammenhänge herzustellen.

Oft können Ereignisse mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit vorhergesagt werden, nicht jedoch, wer im einzelnen betroffen ist. Solche Wahrscheinlichkeiten werden häufig falsch eingeschätzt und bewertet.

Alles Geschehen bewegt sich in Richtung größerer Entropie. Nur permanenter Energieaufwand kann sie stoppen

Je größer die Unordnung wird, desto mehr bestimmt der Zufall das Geschehen