



*Neues aus der Welt der Wissenschaft*

[ [ORF ON Science](#) : [News](#) : [Technologie](#) . [Wissen und Bildung](#) . [Gesellschaft](#) ]

## Zufall - gibt es den überhaupt?

Was ist das eigentlich: "Zufall"? Eine begriffliche Krücke für unser Nichtwissen - oder eine objektive Eigenschaft der Natur? Und wie passen Naturgesetze zu der Vorstellung, dass manche Prozesse ohne Ursache ablaufen?

Unser User "regow" zieht in seiner Frage ein klassisches Beispiel für Zufälligkeit in der Natur heran: der radioaktive Zerfall von Elementen.

Ist hier eine prinzipielle Grenze der Kausalität gegeben oder kann man doch nach den Ursachen solcher Prozesse fragen? Anders ausgedrückt: Könnte es sein, dass hinter dem Zufälligen doch die Notwendigkeit lauert?

...

Die Frage im Wortlaut

User "regow": Gibt es den objektiven Zufall? Ich weiß auch, dass der radioaktive Zerfall anscheinend zufällig abläuft, aber tut sich nicht doch einiges im Atomkern?

Ich hab von Strange-Quarks und Up-Antiquarks gelesen, könnte sich hinter dem zufälligen Kernzerfall nicht ein (noch) undurchdringliches Ursache-Wirkungsgeflecht verstecken?

### Posten Sie Ihre Antworten!

Wenn Sie glauben, die Antwort(en) zu kennen: Benutzen Sie unser Forum im Anschluss an die Geschichte - und posten Sie "regow" und den anderen Usern Ihre Hinweise.

Kommende Woche wird science.ORF.at die Antwort(en) von Experten und Wissenschaftlern präsentieren.

[[science.ORF.at](#), 24.11.05]

...

"Ask Your Scientist": Stellen Sie auch weiterhin Fragen  
science.ORF.at lädt seine User ein, im Rahmen von "Ask Your Scientist" auch weiterhin Fragen zum Thema Wissenschaft zu stellen. Sie können die Fragen unter der E-mail-Adresse [askyourscientist@orf.at](mailto:askyourscientist@orf.at) stellen.

→ [So funktioniert "Ask Your Scientist"](#)

→ [Das "Ask Your Scientist"-Archiv](#)


...

Fragenbank auch bei "Innovatives Österreich"

Fragen jeder Art zum Thema Wissenschaft kann man auch bei der Online-Plattform "Innovatives Österreich" stellen. Daraus entsteht eine öffentliche zugängliche "Fragenbank", die interessantesten Probleme werden an Experten zur Beantwortung weitergeleitet. Regelmäßig präsentiert das Ö1-Radio und science.ORF.at die "Frage des Monats".

→ [innovatives-oesterreich.at](http://innovatives-oesterreich.at)

[ ORF ON Science : Ask Your Scientist : Wissen und Bildung . Gesellschaft ]

IHR KOMMENTAR ZU  
DIESEM THEMA 

[qnxlvx](#) | 29.11, 10:45

Nein, es gibt nur wenig zufall. Die heiligen drei Autoren lenken unsere Geschicke. Nein, eigentlich mein Geschick, ihr seid alles nur Schauspieler. Ich hoffe ihr werdet gut bezahlt!

Aber egal, ich bin euch auf die Schliche gekommen..



[ebenezer](#) | 28.11, 14:31

schon wieder die kleinste Zeiteinheit (Planck)  
In der kleinsten Zeiteinheit berühren sich Vergangenheit und Zukunft. In dieser "Zeit" sind keine physikalischen Phänomene nachweisbar. Die Welt wird praktisch ständig neu erschaffen. Die Kausalität wirkt sowohl nach vor als zurück, immer nur in der kleinsten Zeiteinheit. Die Gegenwart existiert nicht. Auf der Ebene der kleinsten Zeiten, Wirkungen usw. regiert der blanke Zufall. Unsere Naturgesetze sind statistische Zusammenfassungen auf einer höheren Ebene. IG Richard Faderny (ebenezer)



[sensortimecom](#) | 28.11, 16:37

@ebenezer

Hallo.

Ganz so ist es nicht. Es existiert keine Art von "universellem Zeittakt" in Form der Planckschen Zeiteinheit, so, dass man sagen könnte, dass dazwischen die Gegenwart quasi gar nicht existieren würde. Das sind alte überholte Korrelations-Vorstellungen.

Jede elementare strukturelle Einheit schafft sich ihre Eigenzeit. Die Plancksche Zeiteinheit bildet eine Art "Messkonstante": die kürzeste strukturbedingt mögliche Verstreichzeit. Diese korreliert hinsichtlich "Anfangszeitpunkt" und "Endzeitpunkt" niemals mit einem anderen Planckschen Zeitquantum in einer anderen elementaren Einheit; es existieren unendlich viele zeitliche Überschneidungen, sodass es nie eine Art "Auszeit;-)" im Universum gibt.

Eigentlich existieren überhaupt keine "Zeitpunkte". Die sind allein schon aus quantenphysikalischer Sicht gar nicht determinierbar.

Was wir Menschen als ZEIT empfinden, resultiert aus der Vielzahl sensorisch erfasster zeitlicher Abstände zwischen Ereignissen (elapse times), und deren Verarbeitung im Gehirn, siehe meine HP.

Erich B.

[ebenezer](#) | 29.11, 11:15

@sensortimecom: klingt pausibel und wesentlich plausibler als meine oben aufgestellten Behauptungen. Daraus kann ich den Schluss ziehen, dass eine fixe Vorgabe von Ursachen und Wirkungen praktisch nicht möglich ist, auf keinen Fall verifizierbar. Du machst mein schönes Unverserl kaputt !-) (überall Zufall, to be or nor 2 B ...;-)


[mfugly](#) | 28.11, 09:19

na sicher gibts einen zufall bin schon 20 minuten auf der strasse gestanden, weil mir die tür zugfalln ist und der schlüssel war auf der anderen seite

oder was wollts da schon wieder wissen?


;-) 

[katzeaufheißemblechdach](#) | 28.11, 08:13

ich sage: es gibt schon zufälle, aber einige sind sehr komisch... 

[regow](#) | 27.11, 23:41

Ich bedanke mich schon im voraus für die vielen interessanten und informativen Postings, die bisher zum Thema "objektiver Zufall?" eingelagt sind und hoffentlich noch einlangen werden.

Ich hätte mir jedoch eine etwas kontroversere Diskussion gewünscht, vergleichbar einem Club2 unter Günther Nennung, Gott hab ihn seelig(den Club2 !!). Vielleicht treffen bei den offiziellen Beantwortung der Frage kontroverse Expertenmeinungen aufeinander. 

[allgeier](#) | 28.11, 14:41

habe ebenfalls die Beiträge gerne gelesen. Die Kontroversen tobten und toben sich weiter unter anderem in meinem ZNS aus, aber es handelt sich dabei, glaube ich, tatsächlich mehr um das, was der Volksmund Philosophie nennt. Übrigens kenne ich (Piefke) Nennung/Club2 auch.  
mit Gruß, A.

[burnside](#) | 27.11, 20:56

regows Frage: Zum Atomkern regow, die Modelle der Kernphysik sind eher "ad hoc". Man hat Möglichkeiten gefunden, Experimente sehr genau zu beschreiben.

Eine grosse, einheitliche Theorie gibt es nicht. Es handelt sich eher um ein Sammelsurium aus guten Beschreibungen zahlreicher, ja unzaehlicher einzelner Experimente, und um eine Art "Arbeitsanleitung" zur Aufstellung solcher Beschreibungen. Vielleicht soll man es "Heuristik" nennen.

In der Physik spricht man vom "Standardmodell", nicht von einer "Standardtheorie".

Man begegnet dabei dem eigenartigen Phaenomen, dass

die sog. "Quantenfeldtheorie" zwar deutliche Arbeitsanleitungen gibt und ihre "Regeln fuer die Berechnungen" Ergebnisse liefern, die mit den Experimenten unglaublich uebereinstimmen. Man weiss aber andererseits, dass es diese "Quantenfeldtheorie" gar nicht in dieser Art und Weise gibt, ja gar nicht geben kann, wolle man alles von ihr postulierte detailliert hinterfragen und axiomatisieren.

Soetwas kam in der Physik bisher noch nicht vor... Ein eigenartiges Phaenomen.

Man hat fuer Berechnungen wunderbare Anleitungen, die sich seit ueber 70 Jahren geradezu phantastisch bewaehrt haben. Aber man hat bis heute keine axiomatische Theorie dahinter.

Wer es als erster schafft, eine mathematisch einwandfreie Quantenfeldtheorie zu praesentieren, loest eines der Milleniumsprobleme des Fields Institute und gewinnt den dafuer ausgeschriebenen Preis. Dieser ist mit einer Million US-Dollar dotiert.

Aber das Problem ist zu vielschichtig und zu komplex, um es in einem ORF-Forum ernsthaft diskutieren zu koennen.



[regow](#) | 27.11, 23:34

@burnside

Danke für Deine Ausführungen.

Das die Frage nach dem obj, Zufall nicht so einfach zu beantworten sein würde habe ich schon geahnt.

Den Experten, welche die Science-Redaktion aufbieten wird, wird ein einfaches JA oder NEIN wahrscheinlich ebenfalls nicht so einfach zu entlocken sein.

[burnside](#) | 28.11, 00:46

Ich muss korrigieren: Nicht Fields Institute sondern Clay Mathematics Institute.

[burnside](#) | 28.11, 00:50

@regow

Die "Experten" - nun, das wird in Oesterreich moeglicherweise etwas schwierig werden.

Thirring koennte ich mir als Experten fuer die mathematische Physik vorstellen oder Yngvason.

Fuer den Begriff des Zufalls vielleicht Wertz. Ich denke nicht, dass es in Oesterreich sehr viele Leute gibt, die wirklich eine wissenschaftlich fundierte Aussage zu diesem doch sehr komplizierten Thema treffen koennen und gleichzeitig auch die jahrelange Erfahrung haben. Die von mir hier genannten drei Personen sind IRC alle ueber 50...


[regow](#) | 28.11, 01:35

Lassen wir uns ueberraschen. Wir werden ja sehen ob die Science-Redaktion Deine Auswahlkriterien teilt.

[burnside](#) | 27.11, 20:38

Was ist das eigentlich: "Zufall"?

Ich weiss es nicht.

Aber ich bin in der Lage, reale Phaenomene mit Hilfe von Zufallsgroessen (besser: Mit Hilfe der Axiomatik der Wahrscheinlichkeitstheorie nach Kolmogorov) genau genug zu beschreiben. Eine Interpretation des "Zufalls" lasse ich dabei aussen vor. Sie ist nicht notwendig. Und: Es kuemmert mich nicht. 

[fianchetto](#) | 28.11, 20:13

Interpretation ist wichtig

Es ist einfach nicht möglich, Naturwissenschaft und Philosophie zu trennen. Gute Wissenschaft lebt vom Nachdenken, Grübeln über Probleme in jeder nur erdenklichen Form, also vom dem was man weitläufig „Philosophieren“ nennt; es ist die kreative Grundlage, die dann freilich in einen nüchternen, empirisch deskriptiven Kanal gelenkt wird. Und diese Grundlage wird umso mehr erkennbar, je fundamentaler die Problemstellungen sind, mit denen sich Wissenschaftler auseinander setzen. Nimm Quantenphysik oder moderne Kognitionswissenschaft heran. In der Grundlagenforschung dieser beiden Gebiete ist die Verquickung von empirisch deskriptiven Gehalt mit philosophischen Reflektieren so deutlich, dass Wissenschaftler auf diesem Gebiet auch immer Philosophen sind (und oft auch umgekehrt). Von Newton über Einstein, Bohr, Heisenberg, Schrödinger zu Feynman oder aktuell Witten waren bzw. sind alle guten Wissenschaftler auch immer Philosophen gewesen. Und bleib bei der Quantenphysik. Es gibt hier keinen einzigen guten Forscher, den die philosophische Frage nach ihrer Interpretation kalt lässt; sonst hätten es die Physiker ja einfach bei Bohrs alter Kopenhagener Standardinterpretation belassen können. Dagegen sprießen die Interpretationen bis heute weiter aus dem Boden - und das aus gutem Grund: sie sind eine Quelle für Gedankenexperimente und Inspirationen für neue Theorien. Interpretation ist nicht nur eine intellektuelle Spielerei, sie ist auch wichtig für wissenschaftliche Forschung.

[burnside](#) | 29.11, 20:15

"shut up and calculate"

@franchetto: Gerade diejenigen Kollegen, die in der Quantenphysik experimentell forschen lehnen das Herumphilosophieren meistens ab. Es herrscht dort eher das Motto "shut up and calculate" - denn sonst bringt man nichts weiter, und vertroedelt seine Zeit damit, herumzuphilosophieren. In der Physik wird gemessen und wird berechnet. Nicht philosophiert. Dass Philosophen das etwas anders sehen (wollen), ist verstaendlich. Ein Physiker muss mehr an der Sache bleiben.

[burnside](#) | 27.11, 20:25


Deskriptiv nicht Begrueendend

Naturwissenschaften \_begruenden\_ nicht, sie \_beschreiben\_.

Wenn man fuer alles einen Grund braucht, soll man Philosophie betreiben, nicht Naturwissenschaft.

Zur Naturwissenschaft gehoert auch dazu, zu akzeptieren, dass die Natur so ist, wie sie ist. Ob es uns passt oder

nicht. Ob wir dafuer einen Grund brauchen oder nicht.  
Das ist der Natur naemlich voellig egal.

\_Ich\_ brauche keinen Grund.  
Ich stelle bloss fest: Die Natur verhaelt sich so. Und ich  
akzeptiere dies. Als eine ihrer Eigenarten.  
Und ich sammle Beschreibungen von Naturverhalten. In der  
Hoffnung, mit Hilfe dieser Beschreibungen einmal eine  
Prognose zu wagen. 

[burnside](#) | 27.11, 19:54


Naturgesetze

Naturwissenschaften sind deskriptiv, sie beschreiben  
Phaenomene hinreichend genau.

Zufall spielt meist dort eine Rolle, wo entweder zu viele  
Faktoren Einfluss haben, sodass sie nicht alle einzeln  
beruecksichtigt werden koennen, sondern eine  
Beschreibung als Gesamtheit einfacher ist. Das ist  
beispielsweise in der statistischen Physik der Fall.

Mit Hilfe asymptotischer Aussagen der  
Wahrscheinlichkeitstheorie weiss man, dass viele  
Zufallsgrossen sich "als Ganzen genommen mit grosser  
Anzahl" relativ leicht beschreiben lassen, selbst wenn die  
einzelnen sehr kompliziert sind.

Auch im Alltag kann ich leicht beschreiben, wenn mein  
Nachbar "Guten Tag" sagt - dies hingegen in allen Details  
zu tun (die Bewegung und Funktion jeder einzelnen  
Koerperzelle) waere hingegen extrem kompliziert, und ist  
auch gar nicht notwendig.

Ob er es nun mal schneller, mal langsamer ausspricht -  
das modelliert man mit "zufaelligen" Abweichungen vom  
"Normalzustand": "Guten Tag." 

[burnside](#) | 27.11, 20:05

Voellig anders

ist es hingegen bei der Quantentheorie und auch in  
Bereichen der Optik. Man weiss heute, dass es  
schlicht \_unmoeglich\_ ist, beliebig detailliert zu  
beschreiben.

Bei meinem "Guten Tag"-Beispiel kann man sich  
noch vorstellen, dass man das Modell verfeinert.  
Anstatt bloss zu berichten, dass mein Nachbar  
"Guten Tag" sagt, koennte ich berichten ueber  
Mundbewegungen, Zungenstellung,  
Zwerchfellbewegung, Lungenblaeschen,  
Luftstroemung etc. etc. Durch diese Verfeinerung  
entsteht ein detaillierterer Bereich, eine detailliertere  
Beschreibung, ein detaillierteres Modell.

\_Vor\_ der Quantenphysik war man der Meinung,  
dass sich dieser Verfeinerungsprozess immer  
fortsetzen lassen muesse.

Seit der Quantenphysik hingegen weiss man  
definitiv, dass es eine \_prinzipielle\_ Grenze gibt.  
Man kann nicht beliebig immer weiter verfeinern.  
Uns Menschen bleibt \_immer\_ ein Unwissen  
erhalten. Wir koennen den Schleier nicht ganz  
wegziehen. Es geht nicht.

[burnside](#) | 27.11, 20:10

Ein Ausweg: Statistische Interpretation

Es bleibt also immer etwas vom Unwissen.

Wie aber damit umgehen?

Durch Wiederholen von Experimenten und  
Beschreiben der Phaenomene einer grossen Anzahl

von Experimenten. Wie eingangs erlaeutert, ist es oft moeglich, ueber eine grosse Gesamtheit von aehnlichen Objekten eine Aussage zu machen, solange die Anzahl bloss gross genug ist. Das vorhandene Unwissen sorgt fuer eine gewisse Streuung. Dies wiederum laesst sich mit einem wahrscheinlichkeitstheoretischen Modell beschreiben.

[burnside](#) | 27.11, 20:17

Conclusio

Es ist meiner Ansicht nach nicht unbedingt der Zufall vorhanden. Was unbedingt vorhanden ist, ist unser Unwissen. Unser Unwissen, das sich nicht restlos beseitigen laesst.

Zur Beschreibung der Phaenomene verwenden wir bloss deshalb wahrscheinlichkeitstheoretische Modelle, weil wir mit dem Unwissen umgehen muessen, und sich diese Modelle bewaehrt haben. Es ist nicht notwendig, die "Zufallsgroessen" der Wahrscheinlichkeitstheorie mittels eines "Zufalls" zu interpretieren. Man kann sie auch bloss durch "Wissensstand", "Information" bzw. "Unwissen" interpretieren. Die Berechnungen bleiben gleich, die Modelle bleiben gleich, bloss die Interpretation ist ein klein wenig anders.

Unwissen ist es, nicht Zufall.

[burnside](#) | 27.11, 20:33

Aber auch dazu gehoert Akzeptanz.

Es ist unklug, sich das eigene Unwissen nicht einzugestehen, aber stattdessen willkuerlich etwas festzulegen. Es ist unklug einfach einen "goettlichen Plan" festzulegen. Genausogut koennte man den "Plan des Spaghettimonsters" postulieren.

Mit all dem hat man aber den Bereich der Wissenschaft verlassen.

Es ist muessig, darueber zu spekulieren, was denn hinter der Grenze unserer Erkenntnis sein koennte. Und ich empfinde es als ueberheblich, willkuerlich irgendetwas festzulegen.

Seien wir lieber bescheiden und akzeptieren wir die Grenze unseres Wissens als solche.

[kakakaka](#) | 27.11, 18:49

Reine Glaubenssache!

Das Vorliegen von "Zufall" ist nicht operationalisierbar. Denn endliche Zufallsfolgen sind undefiniert. Und selbst fuer "lange" Folgen muellte man fuer "sehr viele" Gesetze abtesten (cf. rekursive Unentscheidbarkeit des Halteproblems).

Gute Lektüre: Philipp Frank

"Das Kausalgesetz und seine Grenzen" Springer, Wien, 1932; Nachdruck bestellbar zB. auf

<http://www.amazon.de/exec/obidos/ASIN/3518283340>

Exectuive Summary: "Auch wenn der Zorro immer sagt es gaebe ihn objektiv, das sind bloß Märchen ... ;-)"

[balon](#) | 27.11, 00:00

Derzeit nicht entscheidbar!

Viele Theorien aus der Physik sind oft unvollständig, passen nicht gut zusammen, und nur in bestimmten Constraints gültig, sodaß die Frage nach dem Zufall nach m.E. absoult nicht beantwortet werden kann, selbst wenn

wir in 100.000 Jahren bessere Theorien hätten, ist fraglich.



[allgeier](#) | 26.11, 17:32

Überall sind quasi Fehler von vornherein Teil des Systems. Ein Beispiel, das mir zufällig eben einfällt, ist die wobbling base (die jeweils dritte, "wackligste" Stelle im Nukleotidtriplett, auf die es "nicht so ankommt"). Es bietet sich immer an, einfach eine oder weitere Stufe(n) tiefer zu analysieren: bei genug verfügbarem Aufwand (man weiß über die thermodynamischen Verhältnisse Bescheid ...) kann man erklären, warum genau in diesem Moment bei genau diesem Nukleotid der Fehler passiert. Zufall ist also, wenn wir die Herleitung NOCH nicht leisten können theoretisch könnten wir, eigentlich in jedem Fall, irgendwann soweit kommen? Manche der Kommentare, die hier stehen, fasse ich so auf. Die andere Möglichkeit wäre, diese prinzipielle Grenze der Kausalität anzunehmen. Wir sind Teil des Systems und können es nicht übersteigen, haben physikalisch keinen Punkt außerhalb, von dem aus wir entscheiden könnten, versuchen in Gedanken aber dauernd, einen zu konstruieren. Momentan sehe ich es so, dass die hier beschworene "Erkenntnisgrenze" sich, wie bisher in der Forschung, "immer weiter hinaus" schieben wird. Wir kommen ihr quasi infinitesimal nahe, aber sie ist nicht (wie ein "Anschlag" das wäre) erreichbar. Oder ich stelle mir vor, die "Grenze" ist von fraktaler Dimension. Die Welt (oder das Universum, oder die Universen) sehe ich nicht als Uhrwerk, denn evolutive Prozesse sind das nicht.



[regow](#) | 26.11, 23:50

Aus schon lange nicht mehr belüfteten Gehirnarealen ist mir Heißbergs Unschärfevermutung ins Bewusstsein gestolpert. Wenn ich mich nicht irre, wird die Annahme, dass Ort und Impuls eines Teilchens nicht gleichzeitig bestimmt werden können, auch als Indiz für den objektiver Zufall herangezogen.

Ich frage mich aber, ob ein unbeobachtetes Teilchen (irgend ein subatomares) nicht doch zu einer bestimmten Zeit einen best. Ort einnimmt und einen best. Impuls hat. Daher sehe ich hier keinen Anhaltspunkt für den objektiven Zufall.

[sensortimecom](#) | 27.11, 14:27

Wahrnehmungsproblem

1) zu regow:

Es existiert kein "unbeobachtetes" Teilchen. Entweder es wird detektiert, dann existiert es, oder es wird nicht detektiert, dann existiert es nicht. Ich wiederhole hier, was ich schon x-mal gepostet habe: Auch elementare Strukturen verfügen über eine Art "Wahrnehmungsfähigkeit". Meinetwegen kann man es auch als Sensorium oder Detektierfähigkeit, oder Fähigkeit, Information zu gewinnen, bezeichnen. Ist mir wurscht;-). Jedenfalls ist es so, dass es bei Ausbleiben dieser Fähigkeit zu



keiner Dekohärenz kommt (Nachschauen im Netz, gell!)

Ich hoffe nur, dass es jemand von euch endlich verstanden bzw. begriffen hat, was ich meine, und mich nicht wieder einer "wirren" Aussage lästert;-)

2) zu allgeier:

Du besserst dich mit jedem posting;-)

Das empfohlene Buch "Gödel, Einstein und die Folgen lese ich gerade...

Grüße

Erich B.


[subcaliber](#) | 26.11, 13:29

meiner meinung nach gibt es keine zufaelle.

die wissenschaft ist bestrebt jeder wirkung eine ursache zuzuschreiben - damit legitimiert der mensch auch diese.

die ursachen, die messbar oder theoretisch beweisbar sind, sind die einheiten mit denen die moderne wissenschaft hantiert.

aber wer sagt, dass es nicht noch viel kleinere einheiten gibt. einheiten die nicht messbar sind, weil noch nicht mal im pool des menschlichen wissens erfasst. vielleicht sind es gerade diese einheiten die ursachen hervorbringen, die der mensch dann als zufall bezeichnet.

zufall dann wohl wirklich eine begriffliche kruecke fuer den menschlichen geist, der wohl nie und nimmer alle geheimnisse in den universen ergruenden wird. somit wird der zufall dann auch von der wissenschaft gebraucht um gerade diese nicht von ihrem podest zu stossen... 

[burnside](#) | 27.11, 20:20

Es geht eben nicht in immer kleineren Einheiten.

Es geht eben nicht in immer kleineren Einheiten.

Das ist der Witz dabei.

Und eine grosse Erkenntnis.

Sie zeigt die Grenze des menschlichen Vermoegens auf, und auch die Grenze der Wissenschaft.

[cormacolindo](#) | 25.11, 19:29

es geht viel mehr darum...

gibt es eine Ursache des Zufalls?

Oder entstand der zufall zufällig?

Dann wäre der zufall mitunter die folge des Zufalls.


Insofern könnte man meinen es gäbe den zufall nicht!



[ebenezer](#) | 25.11, 15:04

Ursache und Wirkung

Würde die Frage anders stellen: hat jede Ursache die gleiche Wirkung oder sind mehrere verschiedene Wirkungen derselben Ursache möglich?, hat jede Wirkung nur eine bestimmte Ursache oder sind mehrere verschiedene Ursachen möglich? (gehe davon aus, dass die Kausalität nicht nur Vergangenheit->Zukunft, sondern auch umgekehrt wirkt). Eine 1:1-Beziehung würde eine absolute Vorbestimmtheit bedeuten (die sich aber nichts beweisen liesse), eine n:n-Beziehung würde mehrere Varianten zulassen, die man als eine Art von "Zufall"

bezeichnen könnte. Eine unendlich:unendlich Beziehung wäre der "totale Zufall" ? 


[regow](#) | 25.11, 17:08

Der Zufall schafft demzufolge nicht die Ursachen ab (wie oft unterstellt), sondern erweitert die möglichen Auswirkungen dieser Ursache.

Hoffentlich haben sich da nicht bloß kleine Änderungen in den Anfangsbedingungen versteckt, so dass am Ende wieder nur ein deterministisches Chaos sich als Zufall tarnt.


[newboy](#) | 25.11, 13:24

Zu-Fall

Immer wieder fällt uns einiges zu. Wir spüren oft, dass dies einen Sinn hat, aber durch unser beschränktes Denken und Erkennen ist dies oft mit rationalen Mitteln nicht erklärbar - daher ein Zufall. Weil aber außer dem Rationalen nichts sein darf, weil es ja wissenschaftlich nicht erklärbar ist, muss es den Zufall geben, damit wir unser Weltbild nicht zerstören müssen. Da alles nach einem Plan abläuft, wir diesen Plan aber nicht durchschauen sondern nur die Auswirkungen bis ins kleinste studieren können - sprich wir sehen das etwas passiert, können die Wirkung nachvollziehen, niemals aber die Ursache - daher muss die Ursache immer ein Zufall sein um an der Wirkung weiter festhängen bleiben zu können. 

[cyana](#) | 25.11, 10:57

Wir müssen differenzieren was mit "Zufall" gemeint ist. Zufall im Sinne eines nicht vorhersagbaren Ereignisses gibt es zweifellos, der radioaktive Zerfall ist ein gutes Beispiel dafür.

Zufall als 'lokale Ursache' hingegen gibt es - zumindest nach der Quantentheorie - nicht. Nach Aussagen der Quantenmechanik geht jeder Zustand des Universums auf den vorangegangenen zurück, eine Ursache kann demnach nicht 'de novo' entstehen - was in letzter Konsequenz auch den freien Willen als Illusion entlarvt. 

[regow](#) | 25.11, 12:09

Dann ist das Universum also doch ein Uhrwerk und wir ticken (hoffentlich richtig) mit.

[nomsim](#) | 24.11, 23:00

Zufall


1. Wir bezeichnen als Zufall was wir aufgrund zu vieler/zun kleiner Faktoren nicht vorhersagen können, insofern gibt es ihn mindestens als gedankliches Konzept.

2. Diese Definition impliziert die theoretische Vorhersagbarkeit zufälliger Ereignisse, womit wir wieder bei der deterministischen Ereigniskette wären.

3. Diese Ereigniskette führt zurück zum Urknall dessen leichte Asymmetrie zwischen Teilchenanzahl und Antiteilchenanzahl für die Existenz von Allem verantwortlich zeichnet.

4. Diese Teilchen/Antiteilchen Verteilung könnte man als den ursprünglichen Zufall bezeichnen. Im Modell der deterministischen, sequenziellen Ereigniskette hätte dieser

ursprüngliche Zufall also unglaubliche Baupläne erschaffen und wäre für jedes weitere Resultat verantwortlich.

5. Sollte es nur ein Universum geben würde das den Zufall (denn dann gibt es ja nur den ursprünglichen Zufall) zu einer "lebensfreundlich gerichteten Größe" machen. Ich glaube nicht daß es so ist. 

[nomsim](#) | 24.11, 23:01

Teil 2

6. Je unwahrscheinlicher etwas ist(und Menschen sind sehr unwahrscheinlich), desto mehr muß ausprobiert werden um es zu verwirklichen. Was bedeutet das in diesem Fall? Für mich deutet alles auf Paralleluniversen hin.

7. Gehen wir einmal davon aus das jeder Zufall ür jede Möglichkeit ein Paralleluniversum erzeugt. Ein gigantisches, Baum(Fraktal!)-artiges multidimensionales Muster spannt sich von \_unserem\_ Urknall her auf. Dieses Muster wäre durch die völlige Verwirklichung jeder Möglichkeit exakt definiert.

8. Suchen wir in diesem Muster nach einem Individuum das in der Lage ist das Universum zu erforschen. Durch die völlige Verwirklichung jeder Möglichkeit stellt es kein Problem dar ein solches Individuum zu finden. Fragt es sich nach seiner Herkunft wird es auf eine Horde unglaublicher "Zufälle" in seiner Vergangenheit(!) stoßen. Dieser Zufall wird ihm wie "gerichteter, lebensfreundlicher, göttlicher Zufall" erscheinen.

8. Es ist als würden wir einen Lottogewinner suchen und uns dann fragen wie er solches Glück haben konnte. In seiner Gegenwart/Zukunft verschwindet dieses Phänomen jedoch völlig, denn jetzt stehen ihm alle weiteren Abzweigungen zur Verfügung. In welche er hineingerät wird statistischen Mustern folgen, da sie nicht länger Bedingung für seine Existenz sind.

[nomsim](#) | 24.11, 23:01

Teil 3

9. Könnte man mit seinem Geist kontrollieren welchen seiner Pfad man entlanggehen möchte, müßte es möglich sein statistische Wahrscheinlichkeiten zu verbiegen.(Kartenglück etc.) Soweit ich weiß ist das allerdings nicht möglich, man geht wohl alle seine Pfade entlang.

10. Theoretisch reicht auch eine große/unendliche Anzahl von "Urknallen und ihren deterministischen Ereignisketten" aus um eine brauchbare Möglichkeitsvielfalt zu bilden. Meiner Meinung nach muß sich diese ursprüngliche Variations-Eigenschaft aber auch in den resultierenden Universen widerspiegeln, alles andere käme mir Inkonsistent vor. Die Quantenmechanik ist das beste Beispiel dafür daß dies auch der Fall ist.

11. Schrödinger's Katze: vor dem Öffnen der Kiste kann niemand wissen in welche der beiden "Realitäten" er schlittern wird. Zufall ist das Erleben


einer Möglichkeit von vielen. Je "gleicher" die Chancenverteilungen, desto größer die Rolle der "immer kleineren Ursachen"; bis hin zur Quantenmechanik die allem Anschein nach die Möglichkeiten auffächert. Die Welt begründet sich wohl im unendlich kleinen. So auch der Zufall. Singularitäten sind zwar Glatteis, aber begrenzte Auflösung halte ich für eine Limitation durch Messtechnik(Wahrnehmung, Verständnis...). Und, wer sagts denn, da wären wir ja wieder, beim Fraktal. Ein Konzept das sich immer wieder selbst erklärt. Das haben wohl schon die alten Griechen mit ihrem kreishaften Weltbild angedacht. Lustig, wo doch PI so etwas wie ein eindimensionales Fraktalbild ist...

Zu guter letzt erlaube ich mir einen themenverwandten Link zu meiner privaten Homepage zu posten: <http://flowinguniverse.com> . Die Seite befindet sich noch im inhaltlichen Aufbau und wird sich unter Anderem mit solchen Thematiken befassen. Kommentare sind sehr erwünscht.

[ebenezer](#) | 25.11, 11:27  
und warum sind wir gerade in "diesem" Universum ?  
Zufällig !

[sqirrel](#) | 25.11, 18:10  
NEIN- Eben nicht!  
Weil es uns in einen anderen (so) gar nicht geben koennte, um diese Frage zu stellen.


[katzeaufheißemblechdach](#) | 24.11, 22:17

ich glaube nicht an den Zufall 

[regow](#) | 25.11, 00:07  
Weil es unendliche Ursachenketten gibt, oder weil es ein persönlichens Schicksal gibt??

[katzeaufheißemblechdach](#) | 25.11, 09:04  
nichts in diesem sinne persönliches. ich glaube aber auch nicht an gott...der mensch verabsolutiert halt gerne - also entweder sei alles kausal bedingt oder alles zufall. aber letztenendes hat die wissenschaft, die am meisten mit der kausalität lebt, die physik, ja auch gelernt, dass licht sich einmal wie ein korpuskel und einmal wie eine welle verhält.  
resümee: es gibt beides - vieles erscheint uns ja auch bloß als zufall weil wir einfach beschränkt sind.

die gefällt mir:  
<http://www.neuephysik.info/02.php>

[xx1xx](#) | 24.11, 21:10  
Die Antwort auf diese Frage ist absolut unwichtig. Hätte sie eine Bedeutung müsste man sie erneut stellen. 

[regow](#) | 24.11, 22:05  
Wie halt bei vielen anderen Fragen auch, manche finden sie wichtig, oder zumindest interessant, andere nicht.

Vielleicht kannst Du einen Grund angeben.

Den tieferen Sinn(unterstelle ich) von "Hätte sie eine Bedeutung, müsste man sie erneut sellen", habe ich nicht verstanden

Die ORF.at-Foren sind allgemein zugängliche, offene und demokratische Diskursplattformen. Bitte bleiben Sie sachlich und bemühen Sie sich um eine faire und freundliche Diskussionsatmosphäre. Die Redaktion übernimmt keinerlei Verantwortung für den Inhalt der Beiträge, behält sich aber das Recht vor, krass unsachliche, rechtswidrige oder moralisch bedenkliche Beiträge sowie Beiträge, die dem Ansehen des Mediums schaden, zu löschen und nötigenfalls User aus der Debatte auszuschließen.

Sie als Verfasser haften für sämtliche von Ihnen veröffentlichte Beiträge selbst und können dafür auch gerichtlich zur Verantwortung gezogen werden. Beachten Sie daher bitte, dass auch die freie Meinungsäußerung im Internet den Schranken des geltenden Rechts, insbesondere des Strafgesetzbuches (Üble Nachrede, Ehrenbeleidigung etc.) und des Verbotsgesetzes, unterliegt. Die Redaktion behält sich vor, strafrechtlich relevante Tatbestände gegebenenfalls den zuständigen Behörden zur Kenntnis zu bringen.

Die Registrierungsbedingungen sind zu akzeptieren und einzuhalten, ebenso Chatiquette und Netiquette!

 [Übersicht: Alle ORF-Angebote auf einen Blick](#)

**ORF**