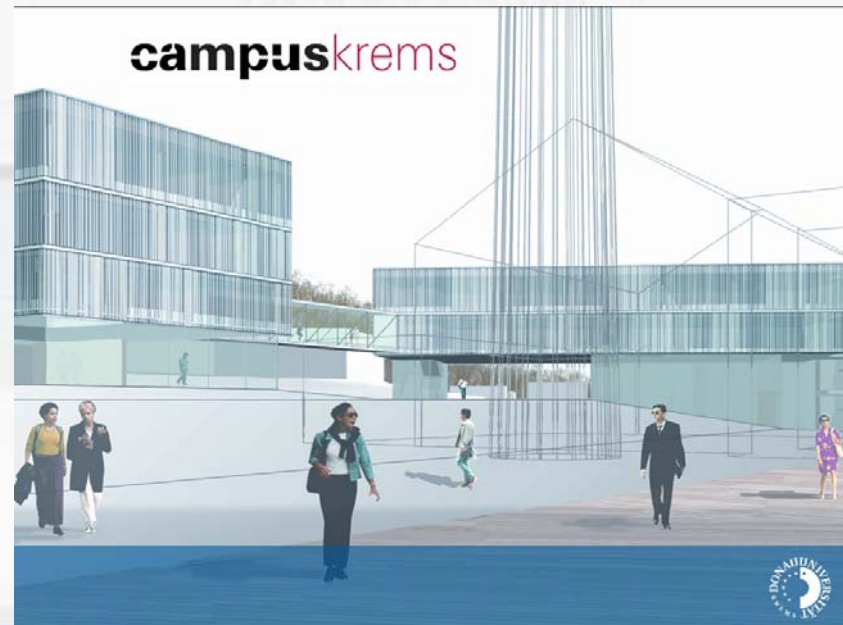


Expertenmeeting Forschung II

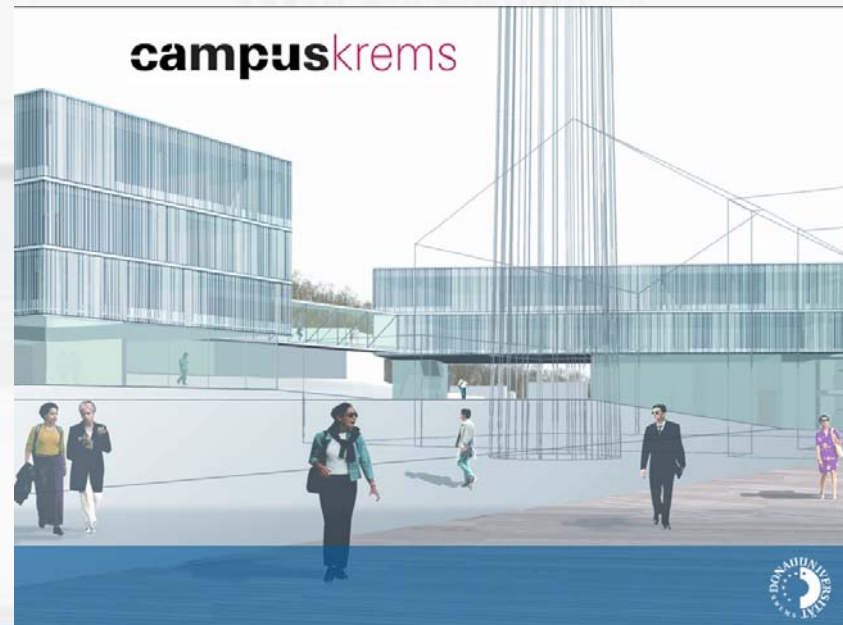
Komplexe Phänomene in Grenzbereichen wissenschaftlicher Forschung



Zufall? – Einführung in die Arbeiten von Prof. Simon Shnoll

Erwin Bratengeyer

Forschungszentrum TIM-Lab
Round-Table Forschung



Agenda

- Zufall
- Simon L. Shnoll
- Kurzfassung Shnoll´s Arbeiten

Zufall

- Eintreten von Ereignissen für die **keine Ursachen** und **keine Gesetzmäßigkeiten** erkennbar sind.

Gibt es **echten** Zufall?

oder bezeichnen wir ein Ereignis nur deshalb als zufällig, weil wir nicht ausreichend Informationen über dessen Rahmenbedingungen besitzen?

Arten von Zufall

- **Echter Zufall**
Mutationen, Zellteilung,
Brownsche Molekularbewegung, Fluoreszenz,
Thermisches Rauschen, (Intel RNG),
Radioaktiver Zerfall, (HotBits Geiger-Müller Zähler)
- **Pseudo Zufall**
errechneter Zufall, bspw. Lewis-Goodman-Miller-Generator
- **analytische Zufallsfolge**
Der Ursprung der Sequenz ist unbekannt, die Sequenz sieht zufällig aus
- **arithmetische Zufallsfolgen**
Verwendung rationaler Zahlen (Wurzelziehen)

Zufall in der Quantenphysik

Widersprüchliche Deutungen, **Determinismus vs. Indeterminismus**

20er Jahre

Kopenhagener Deutung: *objektiver Zufall*

50er Jahre

D. Bohm: *Zufall beruht auf Details des Anfangszustandes*

60er Jahre

E. Nelson: *Teilchenbahnen unterliegen ständigen Schwankungen*

80er Jahre

Ghirardi, Rimini: *Wellenfunktion springt zu zufälligen Zeitpunkten*

Zufall?

Int 'l Conference „Chance in Physics“, Ischia 1999:

„...*eher Privatsache*“, D. Dürr, Universität München.

Chance in Physics

Foundations and Perspectives

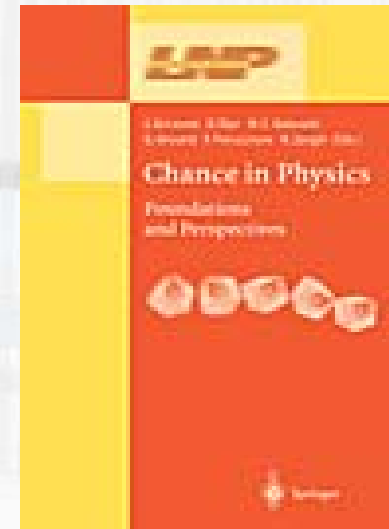
Series: Lecture Notes in Physics, Vol. 574

Bricmont, J.; Dürr, D.; Galavotti, M.C.; Ghirardi, G.;

Petrucione, F.; Zanghi, N. (Eds.)

2001, XIII, 308 p., Hardcover

ISBN: 3-540-42056-8



Zufall ist ...

- **Albert Einstein (1897 - 1955):**

"Der Gedanke, daß ein einem Strahl ausgesetztes Elektron aus freiem Entschluß den Augenblick und die Richtung wählt, in der es fortspringen will, ist mir unerträglich. Wenn schon, dann möchte ich lieber Schuster oder gar Angestellter in einer Spielbank sein als Physiker".

„ ... der Alte würfelt nicht.“

Zufall ist ...

- **Hermann von Helmholtz (1821 - 1894):**

"...in Wirklichkeit nur der Ausdruck für die Mangelhaftigkeit unseres Wissens und die Schwerfälligkeit unseres Combinationsvermögen. Ein Geist, der die genaue Kenntniss der Thatsachen hätte und dessen Denkopoperationen schnell und präcis genug vollzogen würden, um den Ereignissen vorauszueilen, würde in der wildesten Launenhaftigkeit des Wetters nicht weniger, als im Gange der Gestirne, das harmonische Walten ewiger Gesetze anschauen, das wir nur voraussetzen und ahnen."

Zufall ist ...

- **Werner Heisenberg (1901 - 1976):**

"Kann das Mögliche, nämlich das zu erreichende Ziel, den kausalen Ablauf beeinflussen? Damit ist man aber schon fast wieder im Rahmen der Quantentheorie. Denn die Wellenfunktion der Quantentheorie stellt ja das Mögliche und nicht das Faktische dar. In anderen Worten: vielleicht ist der Zufall, der in der Darwinschen Theorie eine so wichtige Rolle spielt, gerade deshalb, weil er sich den Gesetzen der Quantenmechanik einordnet, etwas viel Subtileres, als wir uns zunächst vorstellen."

Zufall ist ...

- **Anton Zeilinger:**

"Ich sage immer: Selbst der liebe Gott weiß nicht, warum ein bestimmtes Atom zu einer bestimmten Zeit zerfällt."

Zufall ist ...

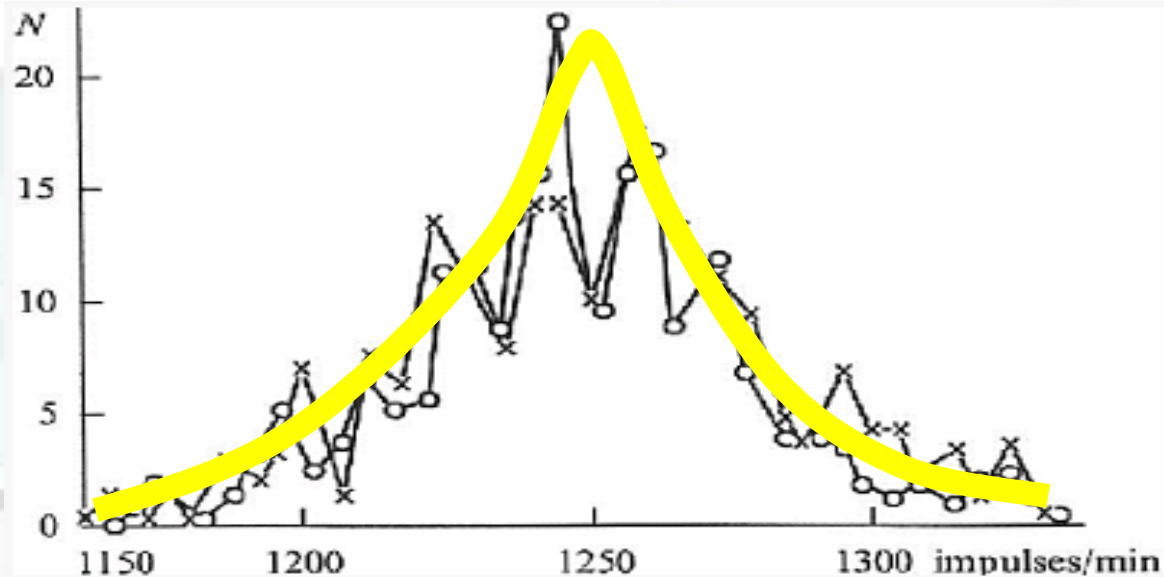
- **Simon Shnoll:**

*" in allen Prozesse ist eine Gesetzmäßigkeit enthalten.
Dennoch gibt es Zufälligkeit – und zwar auf der Zeit-Achse,
die Nicht-Zufälligkeit zeigt sich auf der Amplituden-Achse."*

Prof. Dr. Simon Shnoll

- **Lomonosov Universität Moskau, Institut für Physik**
- **Institut für Theoretische und Experimentelle Biophysik,
Russische Akademie der Wissenschaften, Pushchino**

Kurzfassung Shnoll's Arbeiten

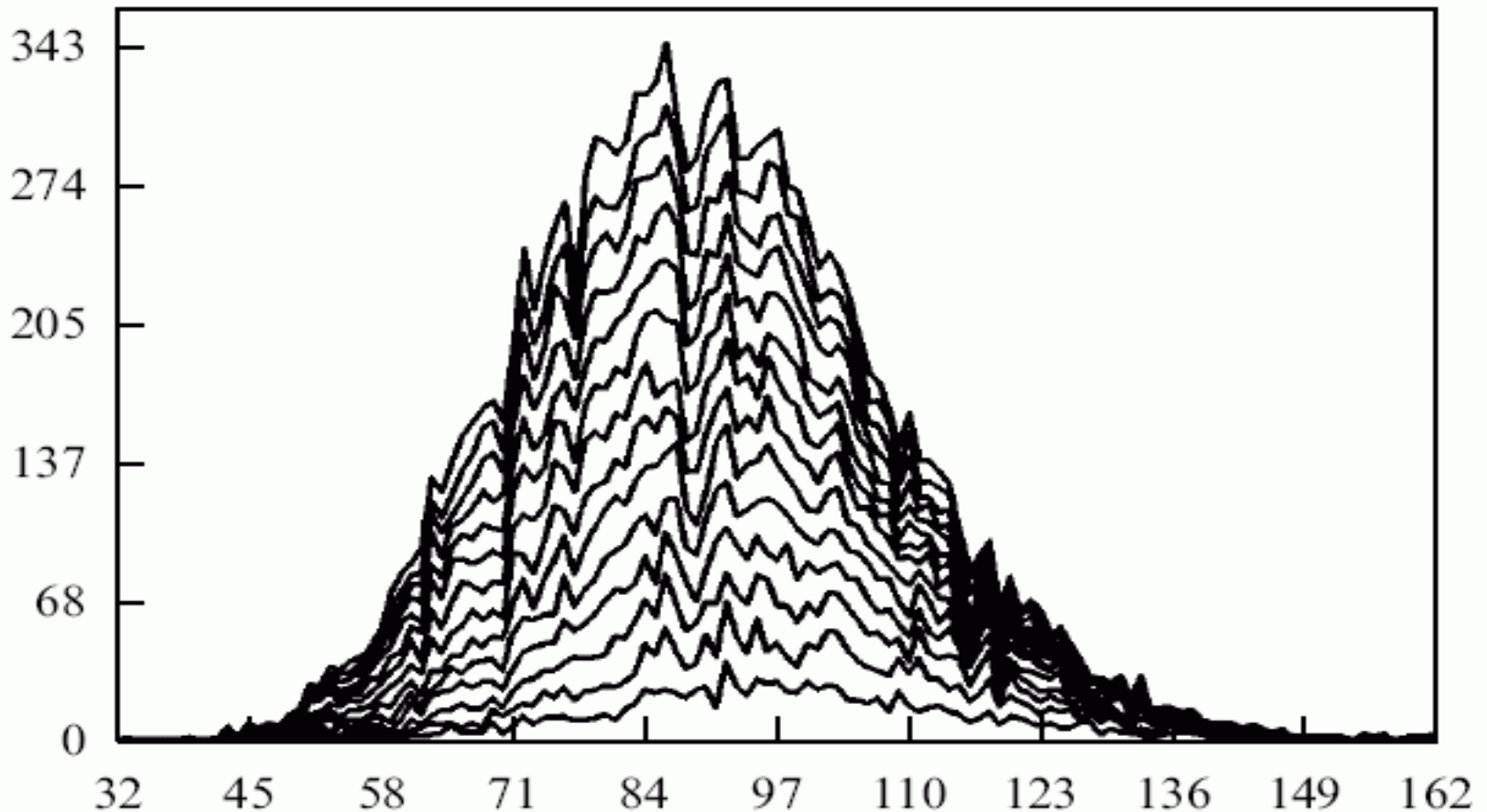


Simultane Messungen radioaktiven Zerfalls zweier ^{14}C Proben an zwei unabhängigen Messstationen (Shnoll 1980)

„Hence it follows that the conventional Gaussian or Poisson distributions are, as a rule, the result of smoothing of histograms.

In a sense, it is the smooth distributions that may be regarded as artifacts ...”

Kurzfassung Shnoll's Arbeiten



Literatur Simon L. Shnoll

- [1] Shnoll S.E. , Kolombet V.A. , Pozharski E.V. , Zenchenko T.A., Zvereva I.M. and Konradov A.A. :1998, "Realization of discrete states during fluctuations in macroscopic processes", Physics-Uspehi 162(10), 1129-1140.
- [2] Shnoll S.E. , Pozharski E.V. , Zenchenko T.A. , Kolombet V.A. , Zvereva I.M. and Konradov A.A.: 1999, "Fine structure of distributions in measurements of different processes as affected by geophysical and cosmophysical factors", Phys.& Chem. Earth A: Solid Earth & Geod.24(8), 711–714.
- [3] Shnoll S.E. , Zenchenko T.A. , Zenchenko K.I., Pozharski E.V., Kolombet V.A., and Konradov A.A.: 2000, "Regular variation of the fine structure of statistical distributions as a consequence of cosmophysical agents", Physics-Uspehi 43(2), 205-209
- [4] Shnoll,S.E.: 2001, "Discrete distribution patterns: arithmetic and cosmophysical origins of their macroscopic fluctuations", Biophysics 46(5),733-741.

Literatur Simon L. Shnoll

[5] Shnoll S.E., Rubinstein I.A., Zenchenko K.I. , Zenchenko T.A., Konradov A.A , Shapovalov S.N., Makarevich A.V., Gorshkov E.S., and Troshichev O.A.: 2003, "Dependence of `Macroscopic Fluctuations´ on Geographic Coordinates (by Materials of Arctic and Antarctic Expeditions)" Biophysics 48(5), -1123-1131

[6] Simon E. Shnoll, Konstantin I. Zenchenko, Iosas I. Berulis, Natalia V. Udaltsova, Serge S. Zhirkov and Ilia A. Rubinstein, 2004, , "Dependence of `Macroscopic Fluctuations´ on Cosmophysical Factors. Spatial Anisotropy". Biophysics 49(1), -129 -139

[7] Simon E. Shnoll, Konstantin I. Zenchenko, Iosas I. Berulis, Natalia V. Udaltsova and Ilia A. Rubinstein , 2004 "Fine structure of histograms of alpha-activity measurements depends on direction of alpha particles flow and the Earth rotation: experiments with collimators"
<http://arxiv.org/abs/physics/0412007>

[8] S.E. Shnoll, V.A. Kolombet, , Zenchenko T.A., Pozharskii E.V., Zvereva I.M. and Konradov A.A., 1998, "Cosmophysical Origin of `Macroscopic Fluctations´" Biophysics(in russ.), 43(5),909-915

Literatur Simon L. Shnoll

[9] Fedorov M.V., Belousov L.V., Voeikov V.L., Zenchenko T.A., Zenchenko K.I., Pozharskii E.V., Konradov A.A. and Shnoll S.E.: 2003, "Synchronous changes in dark current fluctuations in two separate photomultipliers in relation to Earth rotation", *Astrophysics and Space Science*. 283:3-10.

[10] S. E. Shnoll, K. I. Zenchenko, S. N. Shapovalov, E. S. Gorshkov, A. V. Makarevich and O. A. Troshichev.: 2004 "The specific form of histograms presenting the distribution of data of α -decay measurements appears simultaneously in the moment of New Moon in different points from Arctic to Antarctic". 2004 <http://arxiv.org/abs/physics/0412152>

[11]. S. E. Shnoll, I.A. Rubinshtejn, K. I. Zenchenko, V.A. Shlekhtarev, A.V. Kaminsky, A.A. Konradov, N.V. Udaltsova.: 2005, "Experiments with rotating collimators cutting out pencil of alpha-particles at radioactive decay of ^{239}Pu evidence sharp anisotropy of space" . <http://arxiv.org/abs/physics/0501004>