

Werner Joho



Wetten gewinnen dank Mathematik

und weitere mathematische
Kuriositäten



dazu eine Sammlung von Rätseln

Übersicht

Mathematik kann unterhaltsam und schön sein. Man kann damit sogar Geld verdienen durch Wetten. Hier einige Beispiele sowie **mathematische Kuriositäten**, gesammelt über viele Jahre.

- verführerische Wetten gewinnen
- verblüffendes 3-Türen-Spiel mit einem Auto und 2 Ziegen
- zyklische Sieger à la Martin Gardner
- eine unmögliche Gleichung
- identische Geburtstage; Start Formel 1 Autorennen
- Tattoo-Formationen
- das Geheimnis der Märchen aus 1'001 Nacht
- Euler Spezialitäten
- quadrieren leicht gemacht, "mathematical beauties"
- exponentielles Wachstum; magische 70 Jahre
- Das jüngste Gericht in 800 Jahren?
- Geburten- und Sterbensrate, weltweit oder lokal
- 1'000 Kugeln zur Auswahl bei Deiner Geburt
- Photovoltaik und Sex?
- die gewaltige Energie hinter $E=mc^2$
- eine Sammlung von Rätseln



Werner Joho wurde 1938 in Baden in der Schweiz geboren, und wohnt jetzt mit seiner Frau Rosa in Würenlingen AG. Er besuchte, wie Albert Einstein, das Gymnasium in Aarau. Dann folgte ein Physikstudium an der ETH Zürich. Dort traf er auf Prof. Eduard Stiefel, einen begnadeten Pädagogen, der ihn für das Spezialgebiet "Angewandte Mathematik" begeistern konnte. Dann ein weiterer

Glücksfall: der Autor konnte der Zyklotrongruppe von Prof. J.P. Blaser beitreten. Hier entstand ein Projekt für einen neuartigen Protonenbeschleuniger. Die Berechnung der Teilchenbahnen mit Computerprogrammen, anfangs am CERN, dem europäischen Forschungszentrum in Genf, wurde Werner Joho's Hauptaufgabe. Dann beschäftigte er sich mit der Optimierung der Beschleuniger Anlagen am Institut SIN/PSI in Villigen. 1970 promovierte er in Physik an der ETH Zürich. Er verbrachte einige Zeit an Beschleuniger Zentren in Vancouver und Berkeley, Kalifornien. Als Hobby hat der Autor mit 2 Kollegen an der ETH ein Computer Schachprogramm erstellt. Am 7. Oktober 1968 spielte dieses Programm via Amateurfunk erstmals eine Live-Partie über den Atlantik mit einem Schachprogramm des MIT in Boston. USA gewann nach 41 Zügen. Zu finden ist diese historische Schachpartie mit Google: "chess programming Joho".

Über die Jahre sammelte und erdachte der Autor viele mathematische Kuriositäten. Eine Auswahl davon ist in diesem Taschenbuch zu finden. Viele Kapitel sind nicht nur für einen Spezialisten, sondern hoffentlich auch für einen allgemein interessierten Leser verständlich.

In seiner Freizeit widmete sich Werner Joho vielen sportlichen Aktivitäten in der Natur, wie Orientierungslauf, Skifahren, Tennis, Windsurfen und Golf. Letzteren Sport betreibt er auch heute noch mit viel Leidenschaft.

Freude an Mathematik!

Mathematik, ...nichts für Dich? Schade, denn man kann damit viel Spass haben. So kannst Du z.B. Deine Freunde mit einigen verführerischen Wetten verblüffen. Dann gibt es viele mathematische Puzzles und Rätsel, die das Denken anregen. Am interessantesten sind solche, die schwierig aussehen, aber mit einem einfachen Kniff sehr leicht zu lösen sind.

Hast Du gewusst, dass Du sehr einfach die Anzahl Geburten und Todesfälle pro Jahr in Deiner Stadt abschätzen kannst? Oder dass Du dank Sex sehr einfach die Spitzenleistung und die Jahresproduktion einer Photovoltaik Anlage bestimmen kannst? Kennst Du die einfache Regel um auf der Autobahn einen Crash zu vermeiden? Bei einer Vollbremsung des vorderen Autos muss Dein Abstand grösser sein als die Strecke, die Du während Deiner Reaktionszeit zurücklegst.

Als Denkanstoss zeige ich Dir auch, dass Du privilegiert bist, wenn Du diese Zeilen lesen kannst und nicht unter Hunger leidest.

Ich wünsche Dir, lieber Leser, viel Vergnügen und Unterhaltung beim Studium dieses Taschenbuchs. Gerne darfst Du Beispiele daraus weiter verwenden. Wir wollen ja die Freude an der Mathematik populärer machen!

Werner Joho

Würenlingen, 14.3.2018

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek.
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation
in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische
Daten sind im Internet über dnb.de abrufbar.

© 2018 Werner Joho

5.Auflage

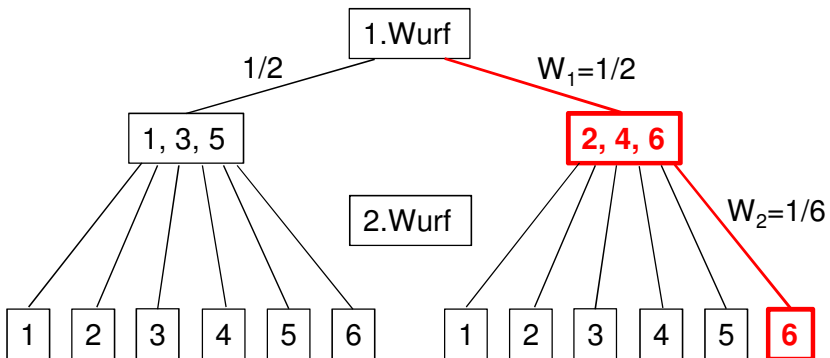
Herstellung und Verlag:

BoD – [Books on Demand](http://www.bod.de), Norderstedt

ISBN 978-3-7431-0484-6

Wahrscheinlichkeiten multiplizieren

Um bei der Berechnung von Wahrscheinlichkeiten die nachfolgenden Wetten besser zu verstehen, nehmen wir ein einfaches Beispiel: Was ist die Wahrscheinlichkeit w , dass man mit einem Würfel beim ersten Wurf zuerst eine gerade Zahl erhält und beim 2. Wurf eine 6?



Für diese Wahrscheinlichkeit w müssen die Wahrscheinlichkeiten w_1 und w_2 für den 1. und 2. Schritt **miteinander multipliziert** werden. Denn nur einer von den 12 möglichen Fällen gibt das gewünschte Resultat.

$$w = w_1 \cdot w_2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{12}$$

Geld verdienen dank Statistik !

werfe **6 Würfel** auf den Tisch; dies kostet Dich 1 Fr. als Einsatz. Falls alle Zahlen (1, 2, 3, 4, 5, 6) nur 1 mal vorkommen, so bezahle ich Dir **30 Fr.** ;

ist dies ein faires Angebot?

Nein!

Die Chance für einen Gewinn ist nur $w = 1.5\%$!!

Eine faire Offerte wäre 64 Fr. !

$$w = \frac{5}{6} \cdot \frac{4}{6} \cdot \frac{3}{6} \cdot \frac{2}{6} \cdot \frac{1}{6} = \frac{5!}{6^5} = \frac{5}{324} = 1.5\%$$

Chance = 9% für 5 verschiedene Zahlen nach 5 Würfeln (beachte: die erste Zahl kann beliebig sein)

Bei dieser Berechnung müssen die Wahrscheinlichkeiten für jeden nachfolgenden Wurf **miteinander multipliziert** werden. Hat man z.B. das Glück, dass die ersten 5 Zahlen verschieden sind (die Chance dafür ist nur 9%), so ist die Chance nur 1/6, dass zuletzt auch noch die fehlende 6. Zahl geworfen wird.

Ein Spiel für Hochzeitsparties

Ich offeriere diese Wette oft an Hochzeiten. Alle sind eingeladen mehrmals die 6 Würfel gleichzeitig zu werfen. Alle Einsätze (1 Fr. pro Wurf) gehen an das Brautpaar. Mein Beitrag: Ich bezahle alle Gewinne von 30 Fr. aus meiner Tasche! Hier ist die Chance, gemäss der sog. "Poisson Statistik", dass ich bei 100 Versuchen n mal 30 Fr. bezahlen muss (= Erfolg für den Werfer). Mein Beitrag beträgt **im Mittel** $30\text{Fr.} \cdot 100/64 = 47$ Fr.

Bei einer fairen Auszahlung von 64 Fr. wäre er im Mittel 100 Fr., genau gleich viel wie der Ertrag aus den 100 Einsätzen.

Beachte: Die Chance, dass ich sogar 5 mal oder noch häufiger die 30 Fr. bezahlen muss ist etwa 2%!

