

Quantenphysik

Von Schrödingers Katze zum Quantencomputer...

Zusatz-Projekt Zufallszahlen

Zufallszahlen

- = ein ganz oder scheinbar zufällig entstandene Zahl
- Ein **Zufallszahlen-Generator** dient der Erzeugung von gleichverteilten Zufallszahlen innerhalb eines vorgegebenen Zahlenbereichs.

Wozu braucht man Zufallszahlen?

Welche Beispiele für Zufallszahl-Generatoren kennt ihr?

Wie könnte man Zufallszahlen generieren?

Zufallszahlen

- = ein ganz oder scheinbar zufällig entstandene Zahl

- Ein Zufall
eines v

Computer kennen keinen Zufall!

Für die Simulation stochastischer Prozesse werden im Allgemeinen eine große Anzahl von Zufallszahlen (Zufallsziffern) benötigt.

Man benutzt deshalb häufig sogenannte Pseudozufallszahlen, die zwar mit deterministischen Algorithmen erzeugt werden, bei geeigneter Parameterwahl aber weitgehend dieselben Eigenschaften wie „echte“ Zufallszahlen besitzen.

Münze

Würfel

n innerhalb

er?

Gerlach-
ment (0/1)

zerfall
(0/1)

physikalischer Pseudozufall

mathematischer Pseudozufall

echter (Quanten-)Zufall

Zufallszahlen

Aufgabe

- **Erzeuge eine 7-stellige Binäre Zufallszahl:**
 - die nur scheinbar zufällig ist und physikalisch erzeugt wurde
 - die nur scheinbar zufällig ist und mathematisch erzeugt wurde
 - die echt zufällig ist → **machen wir zusammen** 😊

Echte Zufallszahl mit einem Quantencomputer

IBM Quantum Lab: <https://quantum-computing.ibm.com/lab>

= Online-Plattform für Cloud-basiertes Quantencomputing

Idee für Generierung einer binären Zufallszahl:

1. Präpariere ein Qubit in einem Basiszustand.
2. Manipuliere den Zustand des Qubits so, dass es sich in einer perfekten Superposition aus 0 und 1 befindet (50:50).
3. Miss das Qubit und erhalte so einen Messwert (0 oder 1).
4. Wiederhole den Vorgang 7 mal, um eine 7-stellige binäre Zufallszahl zu erhalten.

Echte Zufallszahl mit einem Quantencomputer

IBM Quantum Lab

The screenshot displays the IBM Quantum Composer interface. On the left, a sidebar titled 'Composer files' lists five files, including 'Untitled circuit' and 'Quantum Random N...'. The main workspace shows an 'Untitled circuit' with a toolbar containing various quantum gates (H, S, Z, T, S†, P, RZ, CNOT, etc.). The circuit diagram features eight qubits, q[0] through q[7], each initialized to $|0\rangle$. Each qubit line has a Hadamard (H) gate followed by a Z gate. The Z gates are connected by vertical dashed lines, indicating a sequence of operations. The bottom panel shows a 'Probabilities' section with a red error message: 'The probabilities simulation is only available for circuits using fewer than 7 qubits. Adjust your circuit to view it.'

Echte Zufallszahl mit einem Quantencomputer

IBM Quantum Lab

