
Algorithmen und Wahrscheinlichkeit

Rasmus Kyng, Angelika Steger, Emo Welzl

Institut für Theoretische Informatik

Wahrscheinlichkeitstheorie

Ursprung der Wahrscheinlichkeitstheorie: **Glücksspiele**

Korrespondenz zwischen **Blaise Pascal** (1623 - 1662)
und **Pierre de Fermat** (1601 - 1665) über ein
Würfelpuzzle.





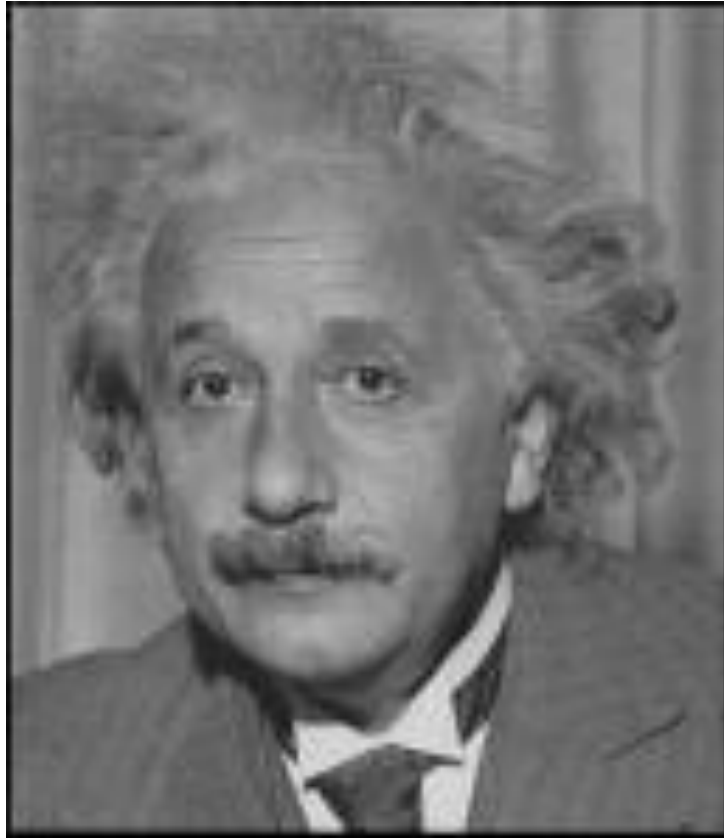
Max Planck
(1858-1947)

14. Dezember 1900:

Max Planck hält einen
Vortrag vor der Deutschen
Physikalischen Gesellschaft
in Berlin

- Grundstein der
Quantentheorie
- Ende des Determinismus /
Vorhersagbarkeit

Zufall in der Physik

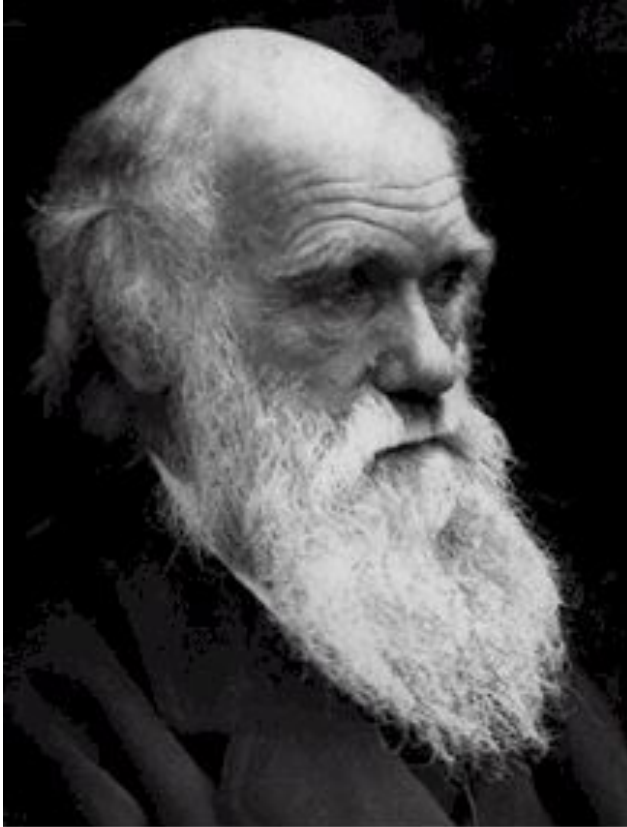


Albert Einstein
(1879-1955)

„Gott würfelt nicht!“

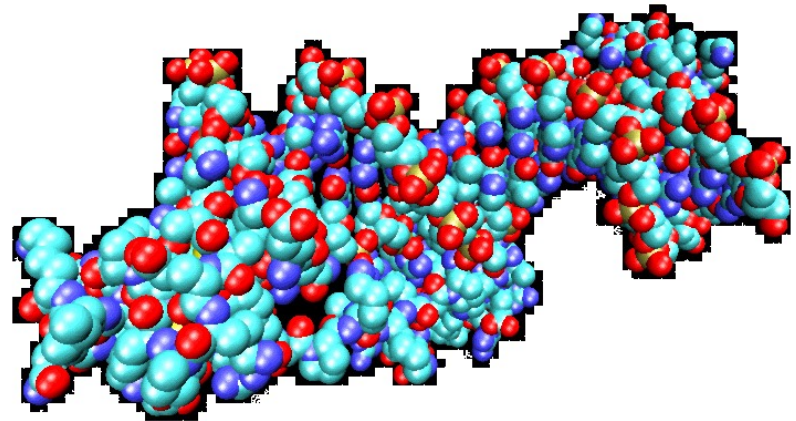
Albert Einstein 1909
auf einer Physikertagung
in Salzburg

Zufall in der Biologie



Charles Darwin
(1809-1882)

- Evolutionstheorie
- Mendelsche Gesetze
- Mutation und Selektion
- ...



Wozu??

Durch Nutzung von Zufall werden Algorithmen oft **einfacher** und **schneller**.

Die „Unsicherheit“ kann so klein gemacht werden,
dass sie praktisch keine Rolle mehr spielt.
(Chernoff Bounds, Probability Amplification)

Beispiele:

Dictionaries (insert, delete, search):

- naiv: $O(n)$
- letztes Semester: alles $O(\log n)$
- dieses Semester: alles $O(1)$ (!!!)

Primzahltest in polynomieller Zeit:

mit Zufall: seit 1977, einfach und effizient

ohne Zufall: über Jahrzehnte unbekannt

2002 entdeckt, aber bis heute „galaktischer“
Algorithmus

1. Graphentheorie & Graphenalgorithmen
2. (Diskrete) Wahrscheinlichkeitstheorie
& randomisierte Algorithmen
3. Algorithmen - Highlights

Lernziel: Fähigkeit zur/zum

- Design,
- Beschreibung,
- (Laufzeit-/Korrektheits-)Analyse,
- Implementierung

von deterministischen und randomisierten Algorithmen.

→ **Übungsaufgaben !!!**

Vorlesung: Ramus Kyng, Angelika Steger, Emo Welzl

Skript:

zu der Vorlesung gibt es ein Skript → Moodle

Sekundärliteratur: siehe Moodle

Übungsleitung:

Ulysse Schaller, Marc Kaufmann

Übungen:

- Einschreibung: so bald wie möglich(!)
- erste Übung: Donnerstag, 23. Februar

Bonuspunkte:

- ähnlich zu letztem Semester, max. 0.25 der Note
- zusätzlich: Mini-Tests