



<https://youtu.be/JrOpdjsq4uo>

## Monte-Carlo-Simulation. Datenanalyse<sup>a</sup>

Name: ..... , Vorname: ..... , Klasse: .....

Individuelle Parameter (Nummer k): .....

$a_0 = \dots$ ,  $a_1 = \dots$ ,  $a_2 = \dots$ ,

$a_3 = \dots$ ,  $a_4 = \dots$ ,  $a_5 = \dots$ , Flächeninhalt = .....

### 1. Einführung:

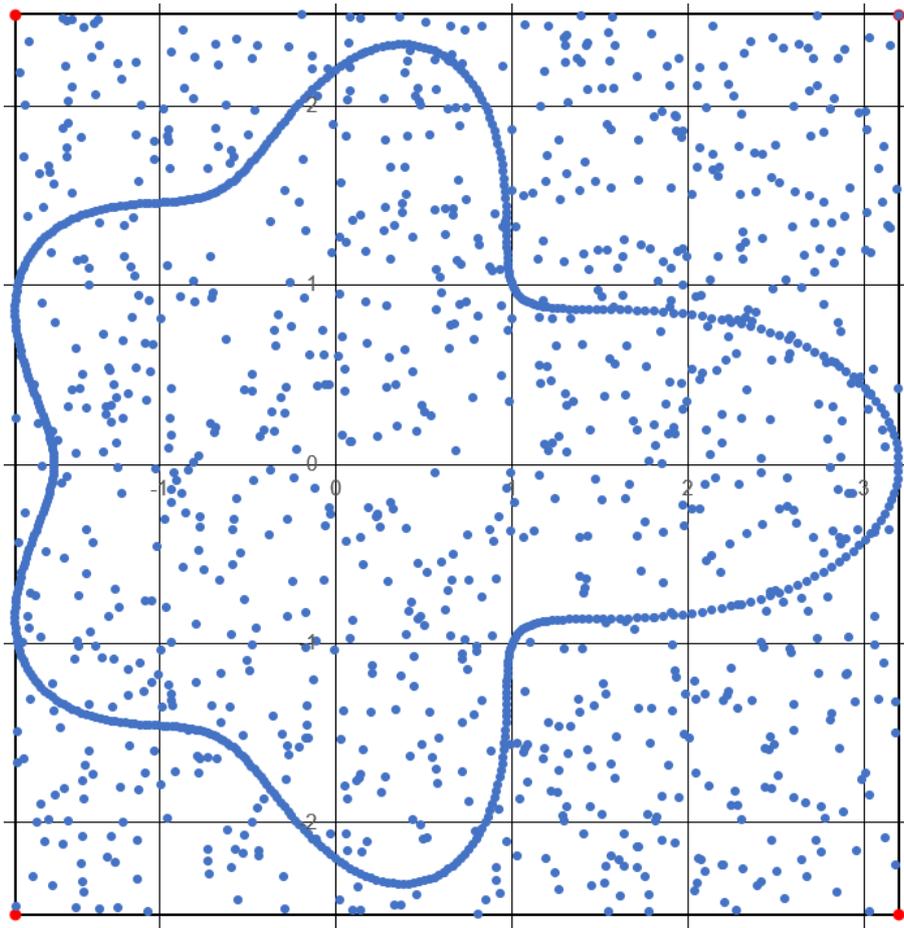
Monte-Carlo-Simulation ist ein stochastisches Verfahren, bei welchem zufällige Prozesse simuliert werden. Bei solchen Prozessen können sich Muster und Strukturen bilden, die man veranschaulichen und studieren kann. Eine berühmte Monte-Carlo-Simulation diente dem Studium von Neutronendiffusion bei der Entwicklung von Atombomben in Los Alamos.

### 2. Schätzwerte für den Flächeninhalt einer geschlossenen Kurve

In einer Quadratfläche befindet sich eine geschlossene Kurve, z.B. ein Kreis. Im Quadrat werden Punkte zufällig verteilt. Der Anteil der Punkte innerhalb der geschlossenen Kurve ist ein Mass für den Anteil des Flächeninhalts der Kurve an der Quadratfläche. Wenn also z.B. von 1000 zufällig im Quadrat platzierten Punkte sich 750, also 75% der 1000 Punkte innerhalb der geschlossenen Kurve befinden, schliesst man daraus, dass der Flächeninhalt der geschlossenen Kurve 75% der Quadratfläche entspricht. In Polarkoordinaten,  $r$  und  $\phi$ , ist die Funktion

$$r(\phi) = a_0 + a_1 \cos(\phi) + a_2 \cos(2\phi) + a_3 \cos(3\phi) + a_4 \cos(4\phi) + a_5 \cos(5\phi)$$

<sup>a</sup> Unterlagen auf <https://www.mathepauker.com/MustereX/Benedict/Projektarbeiten/MonteCarlo.pdf>



**Fig. 1:** In einer Quadratfläche befindet sich eine geschlossene Kurve. In der Quadratfläche werden 1000 Punkte zufällig verstreut. Die Quadratfläche und der Anteil der Punkte innerhalb der geschlossenen Kurve ergibt einen Schätzwert für den Flächeninhalt der geschlossenen Kurve.

## 2.1. Erstellen der Stichprobe

Es soll eine Stichprobe von 50 Schätzwerten für den Flächeninhalt der geschlossenen Kurve erstellt werden. In der EXCEL-Tabelle wird 50 Mal der mit einem roten Pfeil markierte Schätzwert auf die mittlere Spalte einer beige markierten Tabelle übertragen.

## 2.2. Statistische Auswertung der Stichprobe

In der EXCEL-Tabelle<sup>b</sup> werden statistische Kennwerte der Stichprobe automatisch berechnet. Die berechneten Werte sollen untenstehend aufgelistet werden. Die Stichprobe soll mit einem Boxplot gemäss Instruktionen im Video grafisch dargestellt werden.

<sup>b</sup> Unterlagen auf <https://www.mathepauker.com/MustereX/Benedict/Projektarbeiten/MonteCarlo.xlsx>

**Sigmaregeln:** Mittelwert: ....., Empirische Stabw.: .....

**Boxplot:**

**Quartile:** Unteres Quartil: ....., Median: ....., Oberes Quartil: .....

**Interquartilsabstand:** ....., **Spannweite:** .....

**Grenzen für Ausreisser:** Unten: ....., oben: .....

**Bereich:** .....  $\leq x \leq$  ..... (Whisker, ohne Ausreisser!)

**Liste von Ausreissern:** .....

**Sigmaregeln:**



**Boxplot:**

