

## 1. Übung

### Zufallszahlen, einfache Experimente

Präsenzübungen (für Do 15.4.)

#### 1. Zufallszahlen 1

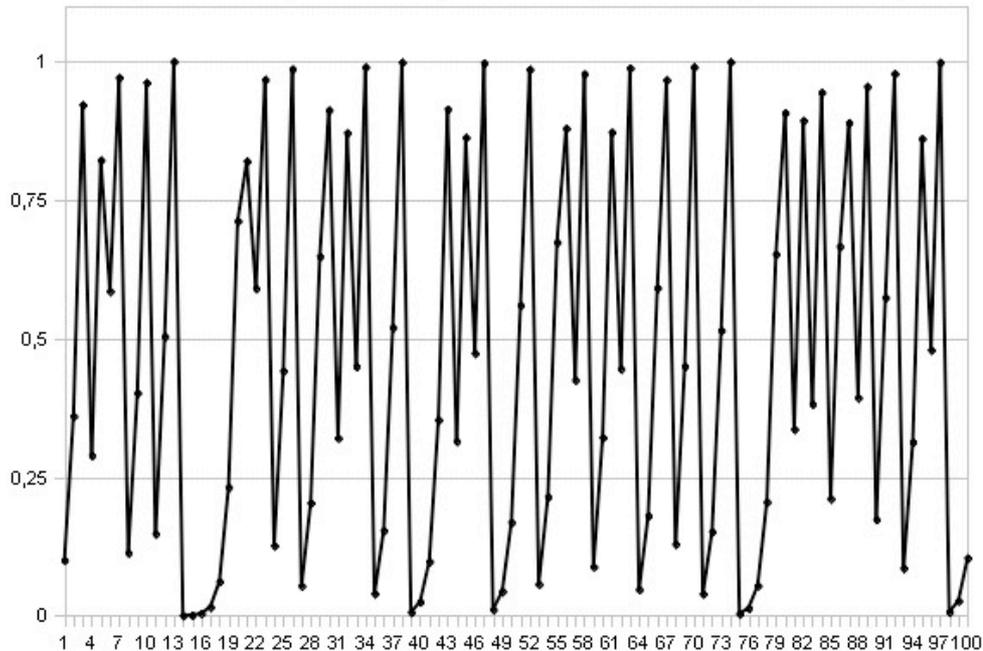
Ein sehr einfacher Algorithmus für Zufallszahlen ist der „Quadratmitten“-Algorithmus. Man startet mit einer  $n$ -stelligen, natürlichen Zahl, quadriert diese und nimmt aus dem Ergebnis wieder die mittlere,  $n$ -stellige Zahl.

Beispiel: 2-stellig:  $36 \rightarrow 36^2=1296 \rightarrow 29$

- Probieren Sie mit zweistelligen Zahlen einige Ketten. Wer erhält eine möglichst lange Kette oder Zyklus? Was geschieht letztlich mit den Ketten?
- Probieren Sie auch einmal vierstellige Zahlen.

- Testen Sie ihre in der Vorlesung ausgedachte 01-Reihe auf Zahlenpaare. Welche Zahlenpaare können vorkommen? Wie häufig sind in Ihrer Reihe die verschiedenen Paare? Woran zeigt sich hier die „Menschlichkeit“ der ausgedachten Reihe?

#### 3. Zufallszahlen 2



Um 1945 herum haben Ulam und von Neumann mit der Folge  $x_{n+1} = 4x_n(1-x_n)$  versucht, Pseudo-Zufallszahlen zu erzeugen. Das Diagramm zeigt den Verlauf mit der Startzahl  $x_0 = 0,1$ . Im Diagramm ist der Wertebereich in vier Teile geteilt. Diskutieren Sie, welche Tests für die Qualität der Zufallszahlen Sie anstellen wollen und testen Sie danach die Zufallszahlen. Wie beurteilen Sie insgesamt die vorliegende Folge als Zufallszahlen?

## Hausübungen (Abgabe: Mo, 19.4.)

4. Wiederholung Prozentrechnung
  - a. Wie viel sind: 7% von 45, 15% von 1800, 0,3% von 280
  - b. Wie viel Prozent sind: 10 von 46, 18 von 471, 284 von 173
  - c. Der Verkaufspreis mit 19% Mehrwertsteuer beträgt 69,- Euro. Wie groß ist der Nettopreis ohne Mehrwertsteuer?
  - d. Der Preis einer Straßenbahnkarte wird von 1,70 Euro auf 1,80 Euro erhöht. Wie groß ist die Preissteigerung in Prozent?
5. In einem Abwasserrohr werden zwei Filter eingebaut, durch die das Wasser nacheinander läuft und die das Wasser reinigen. Der erste Filter beseitigt 40% des Schmutzes, der zweite Filter 50%. Wie viel Schmutz ist aus dem Abwasser beseitigt, nachdem es durch beide Filter gelaufen ist?
6. Das Ziegenproblem mit vier Türen  
Das Ziegenpiel wird modifiziert: Es sind nun vier Türen. Hinter einer ist wieder ein Auto, hinter den anderen drei sind Ziegen. Nach der Wahl einer Tür öffnet der Spielleiter zwei Türen mit Ziegen. Lohnt es sich wieder, zu wechseln? Wie groß ist nun die Gewinnchance für den Wechsler gegenüber dem „Starrkopf“?
7. Der Zufallsgenerator eines Computers erzeugt Pseudo-Zufallszahlen von 0 bis 1. Diese Zahlen werden anschließend mit 6 multipliziert und dann (kaufmännisch) auf ganze Zahlen gerundet.
  - a. Welche Zahlen können dabei auftauchen?
  - b. Kann man davon ausgehen, dass langfristig alle möglichen Zahlen gleich häufig vorkommen werden? Welche Zahlen kommen ggfs. weniger häufig vor?
8. (*Kombinatorik, Mathematik-Olympiade, Landesrunde Klasse 7*)

+				
1	0	0	0	0

In das nebenstehende Muster sollen die Ziffern 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 und 9 so eingetragen werden, dass die Rechnung richtig ist. Jede Ziffer darf genau ein Mal verwendet werden.

Wie viele verschiedene Lösungen gibt es?

*Zwei Lösungen sind dann verschieden, wenn an*

*mindestens einer Stelle zwei verschiedene Ziffern stehen.*