

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	2
<b>1 Beschreibende Statistik</b>	
Einführung in die beschreibende Statistik .....	3
1.1 Varianz und Standardabweichung .....	5
1.2 Modus, Median und Quartile .....	10
1.3 Exkurs: Simulation durch Zufallsziffern .....	14
<b>2 Wahrscheinlichkeitsrechnung</b>	
2.1 Einstufige Zufallsexperimente - Laplace-Wahrscheinlichkeit .....	16
2.2 Mehrstufige Zufallsexperimente .....	18
<b>3 Kombinatorik</b>	
3.1 Ziehen mit und ohne Zurücklegen und mit Reihenfolge .....	25
3.2 Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge .....	28
<b>4 Bedingte Wahrscheinlichkeiten</b>	
4.1 Vier- bzw. Mehrfeldertafeln .....	31
4.2 Stochastische Unabhängigkeit .....	38
<b>Wichtige Zusammenhänge in der Stochastik</b> .....	41
<b>Ausblick auf Heft 2</b> .....	44
<b>Spielanleitungen und Zufallsziffern</b> .....	46

# 1 Beschreibende Statistik

## Einführung in die beschreibende Statistik

Beschreibende Statistik oder „Was geschah danach?“

Beispiel: Ein handelsüblicher Würfel wird  $n = 20$  mal gewürfelt. Die Beobachtungen werden in sog. *Urlisten* festgehalten. Im Folgenden wurde diese Urliste ausgewertet.

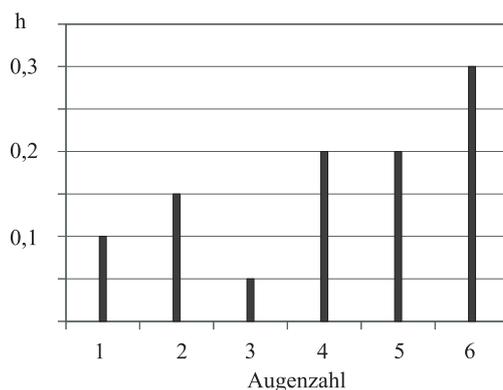
	Augenzahl „Ergebnis“	Urliste	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit
Ergebnisraum (bei einmaligem Würfeln) $\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$	$x_1 = 1$		2	0,1
	$x_2 = 2$		3	0,15
	$x_3 = 3$		1	0,05
	$x_4 = 4$		4	0,2
	$x_5 = 5$		4	0,2
	$x_6 = 6$		6	0,3
			$n = 20$	1

### Die absolute und die relative Häufigkeit

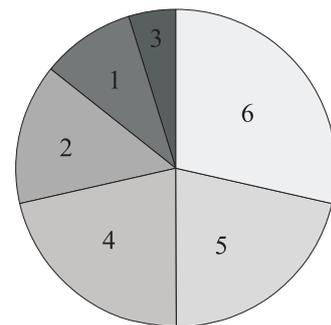
Die *absolute* Häufigkeit  $k_i$ ,  $i = 1, \dots, 6$  ist die Anzahl, mit der eine Merkmalsausprägung (Augenzahl) in der Urliste vorkommt: Augenzahl  $x_5 = 5 \rightarrow k_5 = 4$ .

Die *relative* Häufigkeit setzt die absolute Häufigkeit in Relation zum Gesamtumfang: Augenzahl  $x_5 = 5 \rightarrow h_5 = \frac{4}{20} = 0,20$ .

### Graphische Darstellungsmöglichkeiten



Stabdiagramm



Kreisdiagramm

*Ereignis* = Zusammenfassung einer Anzahl möglicher Ergebnisse zu einem Ganzen.

**Aufgaben:**

- Würfle mit einem Würfel 50-mal. Fertige eine Urliste an. Stelle die relative Häufigkeit durch ein Stabdiagramm dar.

	Augenzahl „Ergebnis“	Urliste	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit
Ergebnisraum: $\Omega =$	$x_1 = 1$			
	$x_2 = 2$			
	$x_3 = 3$			
	$x_4 = 4$			
	$x_5 = 5$			
	$x_6 = 6$			
			n =	1

- Bestimme den Mittelwert  $\bar{x}$  (das arithmetische Mittel).

- Bestimme die *relative* Häufigkeit für die Ereignisse:

$$E_1 : \text{„Die Augenzahl ist gerade“} \quad E_2 : \text{„Es fällt eine 1 oder eine 6“} \quad E_3 := \{3, 4, 6\}$$

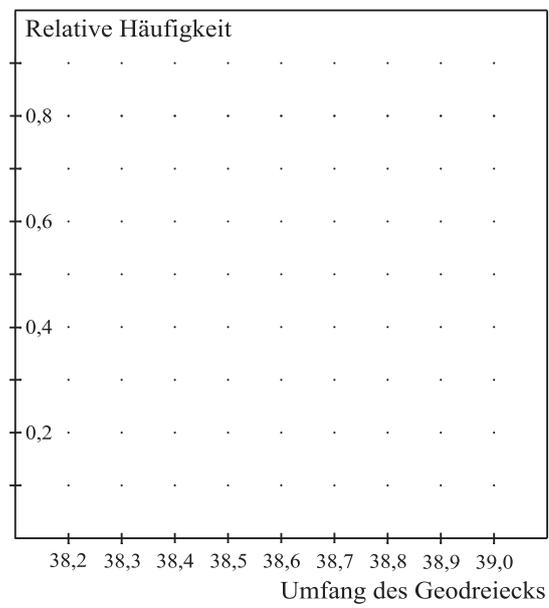
## 1.1 Varianz und Standardabweichung

### Geodreieck

Nimm ein kleines Geodreieck und bestimme den Umfang. Du kannst dabei alle dir zur Verfügung stehenden Hilfsmittel verwenden.

Dein Ergebnis für den Umfang des Geodreiecks: ..... Die Ergebnisse für den *ganzen Kurs* sind:

Umfang	Häufigkeiten	
	absolut	relativ
$x_1 = 38,2 \text{ cm}$	$k_1 =$	$h_1 =$
$x_2 = 38,3 \text{ cm}$	$k_2 =$	$h_2 =$
$x_3 = 38,4 \text{ cm}$	$k_3 =$	$h_3 =$
$x_4 = 38,5 \text{ cm}$	$k_4 =$	$h_4 =$
$x_5 = 38,6 \text{ cm}$	$k_5 =$	$h_5 =$
$x_6 = 38,7 \text{ cm}$	$k_6 =$	$h_6 =$
$x_7 = 38,8 \text{ cm}$	$k_7 =$	$h_7 =$
$x_8 = 38,9 \text{ cm}$	$k_8 =$	$h_8 =$

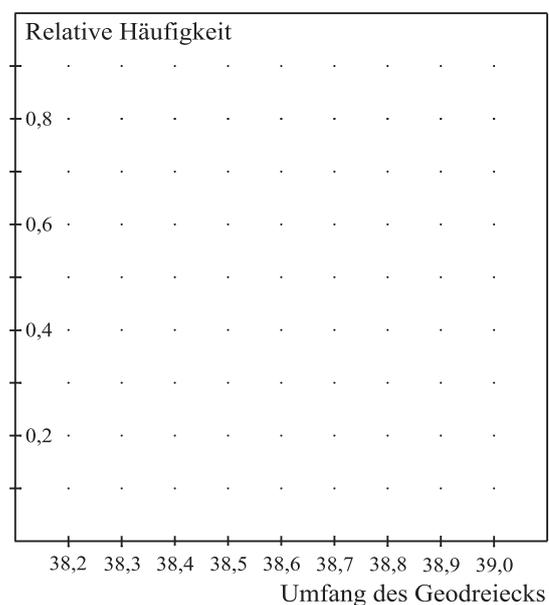


Berechne den Mittelwert  $\bar{x} = \dots\dots$

Übertrage die relativen Häufigkeiten durch ein Stabliniendiagramm in das obenstehende Koordinatensystem.

Ein weiterer Kurs hat die gleiche Aufgabe erhalten. Folgende Häufigkeitsverteilung erhält man nach der Auswertung der Messwerte:

Umfang	Häufigkeiten	
	absolut	relativ
$x_1 = 38,2 \text{ cm}$	$k_1 = 3$	$h_1 =$
$x_2 = 38,3 \text{ cm}$	$k_2 = 3$	$h_2 =$
$x_3 = 38,4 \text{ cm}$	$k_3 = 0$	$h_3 =$
$x_4 = 38,5 \text{ cm}$	$k_4 = 1$	$h_4 =$
$x_5 = 38,6 \text{ cm}$	$k_5 = 1$	$h_5 =$
$x_6 = 38,7 \text{ cm}$	$k_6 = 1$	$h_6 =$
$x_7 = 38,8 \text{ cm}$	$k_7 = 5$	$h_7 =$
$x_8 = 38,9 \text{ cm}$	$k_8 = 6$	$h_8 =$



- Bestimme die relativen Häufigkeiten sowie den Mittelwert  $\bar{x}$  der Häufigkeitsverteilung
- Übertrage die relativen Häufigkeiten durch ein Stabliniendiagramm in das Koordinatensystem auf Seite 5.
- Welche Klasse hat besser gemessen? Begründe deine Antwort.
  
- Beschreibe (mathematische) Möglichkeiten, die genauere Informationen für die Beurteilung der Messwerte liefern.
  
- Vergleiche zum Thema Varianz und Standardabweichung das Lehrbuch.

Berechne die Standardabweichung der Umfangsmessungen:

Es wurden bei der ersten Auswertung  $n =$  \_\_\_\_\_ Messungen durchgeführt.

Umfang $x_i$	Absolute Häufigkeit $k_i$	Relative Häufigkeit $h_i$	$x_i \cdot h_i$	$(x_i - \bar{x})^2$	$h_i \cdot (x_i - \bar{x})^2$
$x_1 = 38,2 \text{ cm}$					
$x_2 = 38,3 \text{ cm}$					
$x_3 = 38,4 \text{ cm}$					
$x_4 = 38,5 \text{ cm}$					
$x_5 = 38,6 \text{ cm}$					
$x_6 = 38,7 \text{ cm}$					
$x_7 = 38,8 \text{ cm}$					
$x_8 = 38,9 \text{ cm}$					