

Übungsblatt 9 : Wiederholung und Statistik 1

Aufgabe 9.1

Bestimmen Sie mit Hilfe der *Methode von Lagrange* die Kandidaten für die relativen Extremwerte folgender Funktionen:

a) $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1^4 + x_2^4 + x_3^4 + x_4^4$

unter der Nebenbedingung

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 8$$

b) $f(x, y, z) = x^2 + 3y^2 + 2z^2$

unter den Nebenbedingungen

$$x + 3y = 30 \quad \text{und} \quad y + 2z = 20$$

Aufgabe 9.2

Berechnen Sie alle partiellen Ableitungen 1. Ordnung von

a) $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1^\alpha x_2^\beta x_3^\gamma x_4^\delta e^{x_1 + x_2 + x_3 + x_4}$

Versuchen Sie einen Zusammenhang zwischen Funktion und der jeweiligen partiellen Ableitung der Funktion herauszufinden.

b) $f(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n) = \sum_{i=1}^{n-1} a_i x_i^2 x_{i+1}^3$

Aufgabe 9.3

Gegeben sind folgende Messwerte x_i und Häufigkeiten n_i einer Stichprobe vom Umfang $n=200$:

x_i	4	5	6	7	8
n_i	20	40	80	50	10

- Zeichnen Sie ein Stabdiagramm für die Häufigkeiten
- Zeichnen Sie den Graphen der empirischen Verteilungsfunktion $H(x)$
- Berechnen Sie den arithmetischen Mittelwert
- Bestimmen Sie den Median
- Berechnen Sie s^2
- Berechnen Sie das 0,2-Quantil und das 0,7-Quantil

Aufgabe 9.4

An 60 Tannen eines 40jährigen Bestandes wurde der Durchmesser in cm (in Brusthöhe) gemessen. Folgende Messreihe (ungeordnete Daten, Urliste) liegt vor:

16 15 17 16 19 17 16 16 16 18 15 14 14 14 15
11 7 8 10 9 11 11 13 12 12 12 14 13 13 15
11 9 12 10 12 11 12 14 13 11 12 14 15 13 14
15 18 16 17 16 15 14 13 14 14 12 14 12 13 12

- Geben Sie an, ob es sich um eine stetige oder um eine diskrete Grundgesamtheit handelt.
- Berechnen Sie das arithmetische Mittel, die Streuung, die Standardabweichung, die Spannweite, den Median und den Modalwert.

Aufgabe 9.5

Ein Vater beauftragt seine Tochter, ihre Telefonkosten des letzten Jahres statistisch auszuwerten. Er möchte Auskunft über die mittleren Telefonkosten und deren Streuung. Die Rechnungen betrugen jeweils in Euro:

Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
35,46	33,60	40,44	34,20	36,18	36,84	31,44	30,18	41,04	33,60	38,16	132,3

- Berechnen Sie das arithmetische Mittel und die Standardabweichung der monatlichen Telefonkosten.
- Die Tochter, die im Monat Dezember häufig bei Telefongewinnspielen (0190-Talklines) angerufen hat, ist entsetzt über den hohen Mittelwert und befürchtet Taschengeldentzug durch den Vater. Können Sie der Tochter helfen?
- Wie viele Einheiten wurden im Mittel jeden Monat telefoniert? Eine Einheit kostet 0,06 Euro und die monatliche Grundgebühr beträgt 12,30 Euro. Bestimmen Sie die Standardabweichung der pro Monat telefonierten Einheiten.

Aufgabe 9.6

Ein Autohändler veröffentlicht die Listenpreise seiner 13 meistverkauften Fahrzeuge:

Preise (€)	15400	18045	24500	9999	19999	11100	15257
	10999	15365	17234	14980	11700	11432	

- Berechnen Sie folgende Größen: den arithmetischen Mittelwert, den Median, den Interquartilsabstand und die Standardabweichung
- Erläutern Sie die Begriffe anhand der Verteilung der Listenpreise
- Wodurch unterscheiden sich Median und Mittelwert?
- Welche Informationen können aus dem Interquartilsabstand und der Streuung gewonnen werden?
- Wie wirkt sich eine Preiserhöhung des teuersten Fahrzeugs auf die berechneten Größen aus?

Aufgabe 9.7

In einer Reihenhaussiedlung und in einem Hochhaus wurden die Haushalte nach der Anzahl ihrer Haustiere befragt. Die Ergebnisse sind in folgenden Tabellen dargestellt:

Reihenhaussiedlung

Anzahl Haustiere	Anzahl der Haushalte
0	10
1	15
2	6
3	3
4	1
5	1
6	1
7	2
8	1

Hochhaus

Anzahl Haustiere	Anzahl der Haushalte
0	8
1	6
2	2
3	1
4	1
5	1
6	1
7	0
8	0

- Berechnen Sie jeweils den Median und das untere und obere Quartil.
- Zeichnen Sie die beiden Boxplots und vergleichen Sie diese.

Aufgabe 9.8

Bei einer Untersuchung wurden für 1000 Ergebnispaae jeweils folgende Korrelationskoeffizienten r_{xy} ermittelt:

- a) $r_{xy} = -0,0284$ b) $r_{xy} = 0,9915$ c) $r_{xy} = 0,532$ d) $r_{xy} = -1$

Interpretieren Sie diese!