

Biometrieübung 4

Lage- und Streumaße

Aufgabe

Lebenserwartung von zwei Vogelarten

Art A x_i [Monate]	Art B x_i [Monate]
34	34
36	36
37	37
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
79	44
	45
n = 9	n = 10

- Berechnen Sie Spannweite, Mittelwerte (arithmetischen, geometrischen, quadratischen und harmonischen) und Median der Lebenserwartung für beide Arten.
 - Berechnen Sie Standardabweichung, Varianz, Standardfehler des Mittelwertes und den Variationskoeffizienten der Lebenserwartung für beide Arten.
 - Fassen Sie die Daten in Klassen mit Klassenbreite 4 Monate zusammen (32-35, 36-39, 40-43,...) und berechnen Sie Mittelwerte und Varianzen der beiden Gruppen.
-

Letzte Änderung: 21.02.1999

Kontakt: [Wolfgang Stümer](#)



Biometrieübung 4 Lage- und Streumaße

Lösung

Lebenserwartung von zwei Vogelarten

a) [zur ausführlichen Lösung von a\)](#)

	A	B
Spannweite	$R = 45$	$R = 11$
arithmetischer Mittelwert	$\bar{x} = 43,44$	$\bar{x} = 40,10$
geometrischer Mittelwert	$GM = 42,07$	$GM = 39,95$
quadratischer Mittelwert	$QM = 45,31$	$QM = 40,24$
harmonischer Mittelwert	$HM = 41,10$	$HM = 39,80$
Satz von CAUCHY	$45,31 > 43,44 > 42,10 > 41,10$	$40,24 > 40,10 > 39,95 > 39,80$
Median, Zentralwert	$Z = 40$	$Z = 40,5$

b)

	A	B
Standardabweichung	$s = 13,65$	$s = 3,60$
Varianz	$s^2 = 186,28$	$s^2 = 12,99$
Standartfehler	$s_{\bar{x}} = 4,55$	$s_{\bar{x}} = 1,14$
Variationskoeffizient	$v = 31,42 \%$	$v = 8,99 \%$

c)

Klassengrenzen	absolute Häufigkeit A h_i	absolute Häufigkeit B h_i	Klassenmitte u_i
32 - 35	1	1	33,5
36 - 39	3	3	37,5
40 - 43	4	4	41,5
44 - 47	0	2	45,5

48 - 51	0		49,5
52 - 55	0		53,5
56 - 59	0		57,5
60 - 63	0		61,5
64 - 67	0		65,5
68 - 71	0		69,5
72 - 75	0		73,5
76 - 79	1		77,5
Mittelwert	$\bar{x} = 43,28$	$\bar{x} = 40,3$	
Varianz	$s^2 = 172,44$	$s^2 = 14,40$	
Standard- abweichung	$s = 13,13$	$s = 3,79$	

Letzte Änderung: 27.05.1999

Kontakt: [Wolfgang Stümer](#)



Biometrieübung 4

Lage- und Streumaße

Formeln

Inhalt

[Mittelwerte](#)

[Median, Zentralwert](#)

[Modalwert, Mode](#)

[Spannweite, Variationsbreite](#)

[Varianz, Streuung](#)

[Standardabweichung, mittlere quadratische Abweichung](#)

[Variationskoeffizient](#)

[Standardfehler des Mittelwertes](#)

[Berechnung des arithmetischen Mittels aus der Häufigkeitstabelle](#)

[Berechnung der Varianz aus der Häufigkeitstabelle](#)

Mittelwerte

Arithmetisches Mittel (\bar{x} , AM)

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Geometrisches Mittel (GM)

$$GM = \sqrt[n]{x_1 x_2 \dots x_n} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i}$$

$$x_i > 0$$

$$\lg GM = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \lg x_i$$

Quadratisches Mittel (QM)

$$QM = \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n}} = \frac{1}{\sqrt{n}} \sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Harmonisches Mittel (HM)

$$HM = \frac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n}} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}}$$

Satz von CAUCHY

$$x_{\max} > QM > AM > GM > HM > x_{\min}$$

Median, Zentralwert (Z)

Nach Ordnen der Beobachtungswerte x_i nach steigenden Werten wird der Median als mittelster Zahlenwert berechnet.

$$Z = \frac{x_{\frac{n+1}{2}}}{2} \text{ bei } n \text{ ungerade}$$

$$Z = \frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}}{2} \text{ bei } n \text{ gerade}$$

Modalwert, Mode (D)

Der Modalwert D, auch Mode und Dichtemittel genannt, ist derjenige Wert der Meßreihe, der in ihr am häufigsten vorkommt.

Spannweite, Variationsbreite

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

Varianz, Streuung (s^2)

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2$$

Standartabweichung, mittlere quadratische Abweichung (s)

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Variationskoeffizient (v)

$$v = \frac{s}{\bar{x}} * 100\%$$

Standardfehler des Mittelwertes (s_x)

$$s_x = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

s = Standartabweichung

n = Anzahl

Berechnung des arithmetischen Mittels aus der Häufigkeitstabelle

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k h_i u_i$$

n Umfang der Meßreihe

h_i absolute Häufigkeit der i -ten Klasse

u_i Klassenmitte der i -ten Klasse

k Anzahl der Klassen

Berechnung der Varianz aus der Häufigkeitstabelle

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^k (u_i - \bar{x})^2 h_i$$

Letzte Änderung: 21.02.1999

Kontakt: [Wolfgang Stümer](#)

