

Thema: Statistische Kennzahlen

Christian Zöpfl

☒ TI-Nspire™ CAS

Schlagworte: statistische Kennzahlen, Mittelwert, Standardabweichung, Histogramm

Unterrichtsmaterial

Bei einem Weitsprungwettbewerb einer Schulklasse werden die Sprungweiten (in Metern) von 12 Mädchen aufgezeichnet:

4,40	4,15	3,73	3,72	3,63	3,52	3,29	3,00	2,28	2,50	4,30	4,80
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Aufgabe

- 1) Berechne den arithmetischen Mittelwert und die Standardabweichung der Sprungweiten.

Verwende dazu zunächst „*Lists & Spreadsheet*“ und führe dort die entsprechenden Berechnungen durch.

Vergleiche dann die Ergebnisse mit den Befehlen *mean* und *stDevSamp*

- 2) Die Sprungweiten werden in die Noten im Gegenstand Bewegung und Sport eingearbeitet. Es gilt die folgende Notenskala:

Sehr gut	ab 4 m
Gut	3,5 m – 3,99 m
Befriedigend	3,0 m – 3,49 m
Genügend	2,5 m – 2,99 m
Nicht genügend	unter 2,5 m

Erstelle ein Säulen- oder Balkendiagramm, in welchem die Häufigkeiten der jeweiligen Noten dargestellt wird. □

Hinweis: Aufgabe nach Bifie-Beispiel A_111

Didaktischer Kommentar

Die Formel für das arithmetische Mittel und die Standardabweichung können in „Lists & Spreadsheet“ direkt umgesetzt werden, wobei die Berechnung der einzelnen Formelteile schrittweise erfolgen soll. Dadurch können die Schülerinnen und Schüler die „Entstehung“ der beiden statistischen Kennzahlen Schritt für Schritt nachvollziehen. Die Files stehen für PC und Handheld zur Verfügung.

Vorschlag zur Umsetzung

1) Um mit den Sprungweiten rechnen zu können, werden die Zahlenwerte in „Lists & Spreadsheet“ eingegeben und die entsprechende Spalte mit „Weite“ benannt.

A	weite	B	C	D	E	F
1	4.4					
2	4.15					
3	3.73					
4	3.72					
5	3.63					
6	3.52					
7	3.29					
8	3.					
9	2.28					
10	2.5					

Im nächsten Schritt werden das arithmetische Mittel und die Standardabweichung schrittweise berechnet. Für das arithmetische Mittel müssen der Umfang der Stichprobe und die Summe der Einzelwerte bekannt sein. Der Stichprobenumfang lässt sich durch den Befehl `count(Listenname)` ermitteln. Im Feld B1 wird daher „`=count(weite)`“ eingetragen. Das arithmetische Mittel wird im Feld C1 bestimmt, wobei die Summe der Elemente über den Befehl „`sum(weite)`“ bestimmt wird.

A	weite	B	umfang	C	mittel	D	quad	E	summe	F	stdev	G	H
#							<code>=(weite-c1)^2</code>						
1	4.4	12		3.61		0.6241		6.3184		0.725626			
2	4.15					0.2916							
3	3.73					0.0144							
4	3.72					0.0121							
5	3.63					0.0004							
6	3.52					0.0081							
7	3.29					0.1024							
8	3.					0.3721							
9	2.28					1.7689							
10	2.5					1.2321							
11	4.3					0.4761							
12	4.8					1.4161							

Um die Standardabweichung zu berechnen wird zunächst für jedes Element der Ausdruck $(x_i - \bar{x})^2$ bestimmt und anschließend die Summe dieser Ausdrücke. Abschließend lässt sich durch

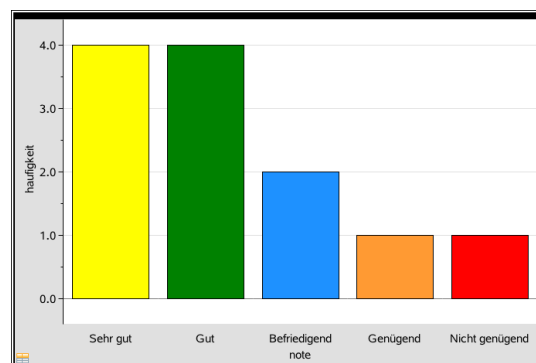
$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$
 die Standardabweichung der Stichprobe ermitteln.

A	weite	B	umfang	C	mittel	D	quad	E	summe	F	stdev	G	H
#							<code>=(weite-c1)^2</code>						
1	4.4	12		3.61		0.6241		6.3184		0.725626			
2	4.15					0.2916							
3	3.73					0.0144							
4	3.72					0.0121							
5	3.63					0.0004							
6	3.52					0.0081							
7	3.29					0.1024							
8	3.					0.3721							
9	2.28					1.7689							
10	2.5					1.2321							
11	4.3					0.4761							
12	4.8					1.4161							

2) Für die Erstellung des Balkendiagramms werden mittels des Befehls „countif(Liste, Bedingung)“ die absoluten Häufigkeiten der jeweiligen Gruppen bestimmt.

In „Data & Statistics“ kann anschließend das Histogramm erstellt werden. Dabei ist zu beachten, dass auf der y-Achse die Häufigkeit als „Y-Ergebnisliste“ hinzugefügt werden muss. Dazu mit der rechten Maustaste auf das Variablenfeld klicken, „Y-Ergebnisliste hinzufügen“ und anschließend die Variable *Häufigkeit* auswählen.

	A weite	B	C note	D bereich	E haufig...	F
1						
2	4.4		Sehr gut	über 4m	4	
3	4.15		Gut	3.5 – 4	4	
4	3.73		Befriedigend	3 – 3.5	2	
5	3.72		Genügend	2.5 bis 3	1	
6	3.63		Nicht genügend	unter 2.5m	1	
7	3.52					
8	3.29					
9	3.					
10	2.28					
11	2.5					



Technologiehilfe

Die Erstellung des Histogramms wird in einem *Screencast* („Weitwurf-Screencast.mp4“) durchgeführt, der zum Download bereit steht.

Übersicht über die verwendeten Befehle:

Arithmetisches Mittel: **mean(Liste)**

Standardabweichung: **stDevPop(Liste)**

Stichprobenumfang: **count(Liste)**

Anzahl an Elementen: **countif(Liste, Bedingung)**

In der Bedingung wird dabei das Zeichen „?“ als Platzhalter für das Listenelement verwendet. Soll die Anzahl der Elemente der Liste „*Weite*“, die zwischen 3 und 3.5 liegen gezählt werden, lautet der Befehl

countif(weite, 3<?<3.5)

Das Kleinerzeichen kann dabei natürlich auch durch „kleiner gleich“ usw. ersetzt werden.