
Auswertung von Daten mit GeoGebra (Boxplots)

Zu: „Daten und Zufall“, Jahrgangsstufe 7 oder 8

Kommentar:

Daten können mit Hilfe von Boxplots übersichtlich dargestellt werden. 50 % der Daten liegen innerhalb der Box, je 25 % außen in den sog. „Whiskern“. Die Daten können von Schülerinnen und Schülern selbst gesammelt und anschließend analysiert werden.

Aufgabenkontext:

Ein Trainer bildet aus seinen Sportlerinnen und Sportlern drei 8er-Teams. Jeder Sportler soll so lange laufen, wie er kann. Nach 20 Minuten wird die Übung beendet. Der Trainer notiert die Laufzeiten und fasst die Ergebnisse der drei Teams in einer Tabelle zusammen:

Team A	Team B	Team C
12	13	9
8	10	8
14	17	14
20	14	16
8	17	20
17	9	1
14	20	18
19	12	14

Aufgabe 1: Erstellen eines Boxplots mit Hilfe von GeoGebra

Anleitung:

- **Schritt 1: Laufzeiten sortieren**
 - Öffne die Tabellenkalkulation in GeoGebra und übertrage die Laufzeiten der drei Teams in die Spalten *A*, *B* und *C* (das Grafikfenster kann geschlossen werden).
 - Markiere die Werte in Spalte *A*, klicke mit der rechten Maustaste¹ in die blau markierte Spalte, dann auf „Erzeugen“ → „Liste“.
 - Gib in die Eingabezeile „Sortiere(11)“ ein, bestätige mit „Enter“.
 - Durch Eingabe „FülleSpalte(4,12)“² kannst du die geordneten Daten in Spalte *D* übertragen.
 - Ordne Spalten *B* und *C* analog.

¹ Wichtig: Nicht „Spalte D“ eingeben, sondern „Spalte 4“

² Beim Tablet: markierte Zellen mit dem Finger gedrückt halten, dann öffnet sich ein Menü

- **Schritt 2: Boxplots zeichnen**

- Markiere die Spalten *A*, *B* und *C* und wähle oben links in der Menüleiste „Analyse mehrerer Variablen“ aus, klicke in dem nun geöffneten Fenster nochmal auf „Analyse“ (Analysiert man die Daten aus **einer** Spalte mit dem Befehl „Analyse einer Variablen“, wird zunächst ein Histogramm erstellt. Um daraus einen Boxplot zu erstellen, musst du statt „Histogramm“ „Boxplot“ auswählen.)

GeoGebra erstellt in einem neuen Blatt „Datenanalyse“ drei Boxplots, eines für jede Klasse.

- **Schritt 3: Analysieren der Daten**

- Klicke auf „Statistik anzeigen“ → es werden automatisiert Daten (z. B. Median, Mittelwert etc.) ermittelt

Aufgabe 2: Auswerten der Boxplots

- a) Betrachte die Tabelle aus Schritt 3 und vergleiche sie mit den drei Boxplots. Erkläre die zunächst die Bedeutung der Größe „*n*“. Dann erläutere, was „Min“, „Max“ und „Median“ bedeuten und zeige diese Größen in den Boxplots auf. Erkläre, was mit „Mittel...“ gemeint ist und erläutere den Unterschied zum Median.
- b) Beschreibe so genau wie möglich die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der drei Boxplots.
- c) Julius sagt: „Team *C* ist das beste, weil der Boxplot am längsten ist.“
Luisa sagt: „Alle drei Teams sind gleich gut, weil sie alle ihren „Max“-Wert an derselben Stelle haben!“
Katja sagt: „Ihr habt beide unrecht.“
Ermittle, welches Team das beste ist, und begründe deine Entscheidung anhand der Boxplots und der Datenanalyse.

Vorschlag für weitere Aktivitäten:

- Erstelle selbst einen Boxplot aus 20 Daten. Verändere das Minimum und/oder das Maximum und untersuche, wie sich dadurch der Boxplot verändert.
- Variiere auch den *y*-Abstand, die *y*-Skalierung, den Umgang mit den Ausreißern etc.

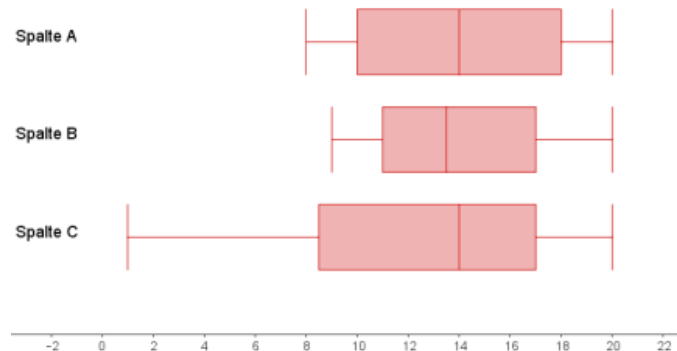
Lösungen (für die Lehrkraft)

Aufgabe 1

Die Tabellenkalkulation in GeoGebra sieht folgendermaßen aus:

Tabelle					
	A	B	C	D	E
1	12	13	9	8	
2	8	10	8	8	
3	14	17	14	12	
4	20	14	16	14	
5	8	17	20	14	
6	17	9	1	17	
7	14	20	18	19	
8	19	12	14	20	
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Die Boxplots für die drei Klassen sollten so aussehen:



Die Datenanalyse in Schritt 3 der Anleitung sieht wiederum so aus:

Statistik									
	n	Mittel...	σ	s	Min	Q1	Median	Q3	Max
Spalte A	8	14	4.272	4.567	8	10	14	18	20
Spalte B	8	14	3.5355	3.7796	9	11	13.5	17	20
Spalte C	8	12.5	5.7879	6.1875	1	8.5	14	17	20

Aufgabe 2

- a) Die Größe „n“ ist die jeweilige Anzahl der eingetragenen Daten für jede Mannschaft. „Min“ bedeutet „Minimum“ und stellt den kleinsten, „Max“ = „Maximum“ den größten erzielten Wert jeder Mannschaft dar. Im Boxplot erkennt man diese beiden Größen am linken bzw. rechten Rand des gesamten Diagramms. Der Median ist der Wert, der in der

Mitte steht, wenn man die Daten der Größe nach sortiert – ist es eine gerade Anzahl von Daten, wird das arithmetische Mittel aus den beiden mittig stehenden Zahlen gebildet. Das arithmetische Mittel ist auch hier in der Datenanalyse mit „Mittel...“ gemeint.

- b) Alle haben dasselbe Maximum. Team *A* und Team *C* haben zusätzlich auch denselben Median. Das Minimum von Team *B* liegt am höchsten, also ist der schlechteste Schüler aus Team *B* besser als die schlechtesten Schüler aus den Teams *A* und *C*.
- c) Um das „beste“ Team zu finden, müsste man genauer definieren, wie sich das „beste“ ermitteln lässt. Das arithmetische Mittel bei *A* und *B* ist gleich. Der Median bei *A* ist zwar höher, aber bei Team *B* ist wiederum die Schwankung innerhalb des Teams kleiner. Somit kann man sich hier begründet für *A* oder *B* entscheiden. Wenn man wiederum die „Ausreißer“, also den besten und den schlechtesten Schüler pro Team nicht berücksichtigt, weist Team *C* das beste arithmetische Mittel auf. Man könnte also auch für Team *C* argumentieren.