

# Arbeiten mit Darstellungsformen und Kennzahlen der beschreibenden Statistik

## 1) Aufgabenstellung:

### B293 [Wahlaufgabe] Nettojahreseinkommen

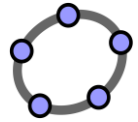
Die folgende Tabelle veranschaulicht die Verteilung der Nettojahreseinkommen der 2008 in Österreich unselbständig Erwerbstätigen (ohne Lehrlinge), das sind insgesamt 3,856.469 Personen.

	Verteilungsmaße des Nettojahreseinkommens der im Jahre 2008 in Österreich unselbständig Erwerbstätigen					arithm. Mittel
	10%	25%	50%	75%	90%	
	... der unselbständig Erwerbstätigen hatten 2008 ein Nettojahreseinkommen von weniger als .... Euro					
Frauen	1.724	6.491	14.009	20.541	28.175	14.979
Männer	3.403	13.629	21.066	28.926	40.578	23.337
Insgesamt	2.317	9.151	17.759	25.277	34.932	19.421

Quelle: Statistik Austria

### Aufgabenstellungen:

- Ermitteln Sie die Anzahl der im Jahre 2008 in Österreich unselbständig erwerbstätigen Frauen bzw. Männer! [2 Punkte]
- Das arithmetische Mittel der Nettoeinkommen ist bei den Frauen wie auch bei den Männern (deutlich) höher als der jeweilige Median. Woran liegt dies? [1 Punkt]
- Erstellen Sie ein Diagramm mit einem Kastenschaubild für die Einkommensverteilung bei den Frauen und einem Kastenschaubild für die Einkommensverteilung bei den Männern! [2 Punkte]  
(Hinweis: Der „dichte Bereich“ umfasst die mittleren 80% der Daten, auf eine Darstellung der jeweils 10% „Ausreißer“ wird verzichtet.)
- Vergleichen Sie anhand der in c) erstellten Kastenschaubilder die Einkommensverteilung der Frauen mit jener der Männer! (Formulieren Sie entsprechende Aussagen!) [3 Punkte]



## 2) Arbeitsanleitung zum Erstellen der GeoGebra-Datei „Nettojahreseinkommen“

### Erstellen der Boxplots (zu Fragestellung c)

#### Befehlsstruktur für ein Kastenschaubild:

**Boxplot**[yAbstand, ySkalierung, Startwert a, Q1, Median, Q3, Endwert b]

Erzeugt ein Boxplot-Diagramm für die gegebenen statistischen Werte über dem Intervall [a ,b].

#### Für die **Frauen** kommt daher in die Eingabezeile:

```
z_F=Boxplot[1, 0.5, 1724, 6491, 14009, 20541, 28175]
```

#### Eingabe des arithmetischen Mittels für Frauen:

$$\mu_F = 14979$$

#### Einzeichnen des arithm. Mittels für Frauen als Strecke im Boxplot:

```
c=Strecke[( $\mu_F$ , 0.5), ( $\mu_F$ , 1.5)]
```

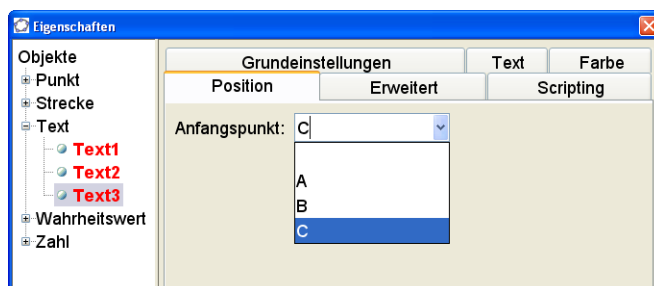
#### Dynamischer Text für die Beschriftung des arithm. Mittels:

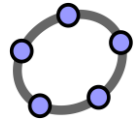
```
“ $\mu_F$ “+ $\mu_F$ 
```

#### Mittelpunkt der Strecke c:

```
C=Mittelpunkt[c]
```

#### Dynamischen Text an den Punkt C positionieren (Menü Eigenschaften):

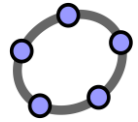




Für die **Männer** und für **Insgesamt** gilt die analoge Vorgehensweise wie bei Frauen.

### Lösen einer linearen Gleichung mit dem CAS (zu Fragestellung a)

Gib die Gleichung ein und Behalte Eingabe	1	$x*14979+(1-x)*23337=19421$ und ✓
Berechnen oder Ausmultiplizieren	2	= oder $\frac{2(a+b)}{2a+2b}$
Löse die Gleichung nach der Variablen x :	3	$3x = 6$ $x = 2$
Numerisch berechnen	4	≈
Eingabe der Rechnung und Behalte Eingabe	5	$\$4*3856469$ und ≈
Eingabe der Rechnung und Numerisch berechnen	6	$(1-\$4)*3856469$ und ≈

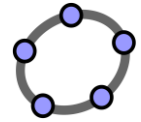


### 3) Lösungen

#### B293 [Wahlaufgabe] Nettojahreseinkommen

*Lösung:*

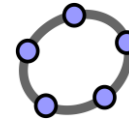
- a) zB  
Über die Gleichung  $x \cdot 14979 + (1-x) \cdot 23337 = 19421$   
können die „Gewichte“  $x$  und  $1-x$  und damit über die Gesamtanzahl die gefragten  
Anzahlen berechnet werden: **1,806.884** Frauen, **2,049.585** Männer.
- b) Argumentationen über die größere Dichte in der unteren Einkommenshälfte bzw. über  
Einkommens-Ausreißer nach oben werden als richtig gewertet.
- c) Im Diagramm werden alle in der Tabelle angegebenen Perzentile verwendet: Quartile  
als Kastenbegrenzungen; Mediane als Markierungen im Kasten; 0,10- und 0,90-  
Perzentile als Enden der „Antennen“. Wenn Beschriftungen (Titel, Männer/Frauen,  
Achsentitel und Achsenskalenwerte), die die Grafik für sich allein lesbar machen,  
fehlen, wird ein halber Punkt abgezogen.
- d) Für richtige Aussagen zum Vergleichen von Werten, zum Vergleichen von Bereichen  
und zum Vergleichen von Dichte/Konzentration werden je ein Punkt vergeben.  
(Es können auch Vergleiche von Bereichen bzw. Dichten innerhalb eines Kasten-  
schaubildes sinnvoll sein, besonders wird aber der Vergleich von Aspekten bei Frauen  
mit dem entsprechenden bei Männern interessant sein.)



## Konstruktionsprotokoll für die Boxplots

Konstruktionsprotokoll			
Datei Ansicht Hilfe			
Nr.	Name	Definition	Wert
1	Zahl $z_f$	Boxplot[1, 0.5, 1724, 6491, 14009, 20541, 28175]	$z_f = 14009$
2	Zahl $z_m$	Boxplot[3, 0.5, 3403, 13629, 21066, 28926, 40578]	$z_m = 21066$
3	Zahl $z_{ges}$	Boxplot[5, 0.5, 2317, 9151, 17759, 25277, 34932]	$z_{ges} = 17759$
4	Zahl $\mu_{ges}$		$\mu_{ges} = 19421$
5	Strecke a	Strecke $[(\mu_{ges}, 4.5), (\mu_{ges}, 5.5)]$	$a = 1$
6	Punkt A	Mittelpunkt von a	A(19421   5)
7	Zahl $\mu_m$		$\mu_m = 23337$
8	Zahl $\mu_f$		$\mu_f = 14979$
9	Strecke b	Strecke $[(\mu_m, 2.5), (\mu_m, 3.5)]$	$b = 1$
10	Strecke c	Strecke $[(\mu_f, 0.5), (\mu_f, 1.5)]$	$c = 1$
11	Text Text2	" $\mu_{ges} =$ " + $\mu_{ges}$	Text2 = " $\mu_{ges}=194...$ "
12	Text Text1	" $\mu_m =$ " + $\mu_m$	Text1 = " $\mu_m=23337$ "
13	Text Text3	" $\mu_f =$ " + $\mu_f$	Text3 = " $\mu_f=14979$ "
14	Punkt B	Mittelpunkt von b	B(23337   3)
15	Punkt C	Mittelpunkt von c	C(14979   1)
16	Wahrheitswert d		$d = true$

16 / 16



GeoGebra - B293 Wahlaufgabe Nettojahreseinkommen\_Mathpiper.ggb

Datei Bearbeiten Ansicht Einstellungen Werkzeuge Fenster Hilfe

Verschiebe Zeichenblatt: Ziehe das Zeichenblatt oder eine Achse (Shift + Ziehen)

**Algebra**

Freie Objekte

- $d = \text{true}$
- $\mu_F = 14979$
- $\mu_M = 23337$
- $\mu_{\text{ges}} = 19421$

Abhängige Objekte

- $A(19421 | 5)$
- $B(23337 | 3)$
- $C(14979 | 1)$
- $a = 1$
- $b = 1$
- $c = 1$
- $z_F = 14009$
- $z_M = 21066$
- $z_{\text{ges}} = 17759$

**Grafik**

(1096.18, 12.79)

arith. Mittel

Einkommen in €

**CAS**

- $x \cdot 14979 + (1-x) \cdot 23337 = 19421$
- $x \cdot 14979 + (1-x) \cdot 23337 = 19421$   
 $\rightarrow 23337 - 8358x = 19421$
- $23337 - 8358x = 19421$   
 Löse, x:  $\{x = \frac{1958}{4179}\}$
- $\{x = 1958 / 4179\}$   
 $\approx \{x = 0.468533141899976070830\}$
- $\$4 \cdot 3856469$   
 $\approx \{3856469 x = 1806883.5372098588179\}$
- $(1-\$4) \cdot 3856469$   
 $\approx \{3856469 (1-x) = 2049585.46279014\}$
-

Eingabe:

(41107.06, -3.97)