Formeln

Median für ungerades n	$\tilde{x} = x_{(\frac{n+1}{2})}$
Median für gerades n	$\tilde{x} = \frac{1}{2}\,(x_{(\frac{n}{2})} + x_{(\frac{n+1}{2})})$
arithmetisches Mittel	$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$
Spannweite	$V = x_{max} - x_{min}$
Interquartilsabstand	$IQR = Q_{0.75} - Q_{0.25}$
Varianz	$s^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2$
Standardabweichung	$s = \sqrt{s^2}$

Aufgabe 1)

In zwei verschiedenen Ländern beträgt das Durchschnittseinkommen $\bar{x} = 1500$Euro. In Land A beträgt die Standardabweichung s=1100Euro in Land B s=638Euro. In welchem Land ist die Einkommensverteilung (bei ansonsten gleichen Bedingungen) „gerechter“?

Land B weist eine geringere Standardabweichung auf als Land A. Das bedeutet, dass in Land B die Einkommen enger um den Mittelwert streuen als in Land A. Da Land A eine größereStreuung aufweist, ist zu erwarten, dass "extrem" geringe oder hohe Einkommen öfter vorkommen als bei Land B. Somit ist die Einkommensverteilung in Land B gerechter. Plakativ: Die Schere zwischen Arm und Reich geht weniger auseinander.

Aufgabe 2)

Einen Sommerlang dokumentierst du den Alkoholkonsum in deinem Freundeskreis. Du notierst für dich und deine Freunde folgende Werte.

Person	Anzahl konsumierter Flaschen
Ich	80
Elli	125
Max	16
Susi	0
Monika	47
Raul	135
Petra	12

a) Berechne Varianz und Standardabweichung.

n = 7 $\bar{x}$ = 415/7 = 59,29

$s^2 = 1/n * [(80-59,29)^2+(125-59,29)^2+(16-59,29)^2+(0-59,29)^2+(47-59,29)^2+(135-59,29)^2+(12-59,29)^2]$

= 18256,59/7 = 2608,08 s = $\sqrt{s^2}$ = 51,07

b) Interpretiere deine Ergebnisse.

Über den Sommer wurden Durchschnittlich etwa 60 Flaschen Bier pro Person getrunken. Die Standardabweichung ist mit etwa 50 Flaschen dabei sehr hoch. Es ist anzunehmen, dass der Bierkonsum unter den einzelnen Freunden sehr stark differenzierte.

c) Warum muss erst die Varianz berechnet werden? – Erst quadrieren um dann doch wieder die Wurzel zu ziehen?

Würde man die Summe der Abweichungen nicht erst quadrieren wäre diese Null und damit nicht als Maßzahl zu gebrauchen. Das anschließende Ziehen der Wurzel ist notwendig um das Ergebnis in der ursprünglichen Maßeinheit interpretieren zu können.

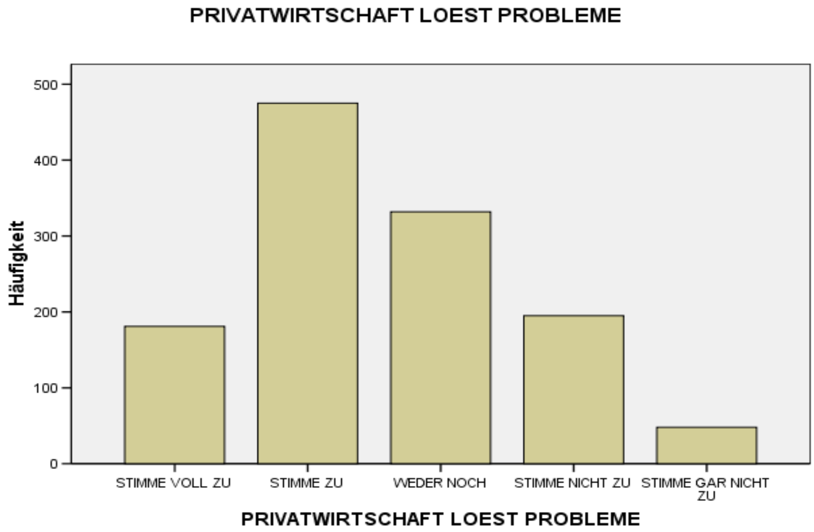
Aufgabe 3)

a) Beschreibe die Form der Verteilung.

Es handelt sich um eine linkssteile-rechtsschiefe Verteilung. Sie ist zudem asymetrisch und unimodal.

b) Schätze begründet ein, wo Modus, Median und arithmetisches Mittel der Verteilung liegen.

Da die Verteilung linkssteil bzw. rechtsschief ist gilt: Modus ≤ Median ≤ arithmetisches Mittel.
Das heißt: Der Modus kann abgelesen werden und liegt bei „stimme zu". Der Median müsste tendenziell rechts davon liegen, das arithmetische Mittel noch weiter rechts, da bei diesen Maßen die Streuung, die sich vor allem in Werten rechtsseitig des Modus manifestiert, (stärker) berücksichtigt wird.



c) Zur Verteilung gehört die folgende Häufigkeitstabelle. Berechne die kumulierten Häufigkeiten und gib die folgenden Werte an:

Modus, Spannweite, Quartile und Interquartilabstand.

	Häufigkeit (n_k)	Gültige Prozente (p%)	Kumulierte Prozente (cp%)
1 Stimme voll zu	181	14,70	14,70
2 Stimme zu	475	38,59	53,29
3 Weder noch	332	26,97	80,26
4 Stimme nicht zu	195	15,84	96,10
5 Stimme gar nicht zu	48	3,90	100,00
Gesamt	1231	100,00	

Modus = 2
Q_{25} = 2
Q_{50} = Median = 2
Q_{75} = 3
Interquartilabstand = 3-2 =1
Spannweite = 5-1 = 4

Fleißaufgaben:
d) Bestimme das arithmetische Mittel.

$$\bar{X} = \frac{181\times1 + 475\times2 + 332\times3 + 195\times4 + 48\times5}{1231} = 2{,}56$$

e) Bestimme Varianz und Standardabweichung.

$$s^2 = \frac{181\times(1-2{,}56)^2 + 475\times(2-2{,}56)^2 + 332\times(3-2{,}56)^2 + 195\times(4-2{,}56)^2 + 48\times(5-2{,}56)^2}{1231} = 1{,}09$$

$$s = \sqrt{1{,}09} = 1{,}04$$