



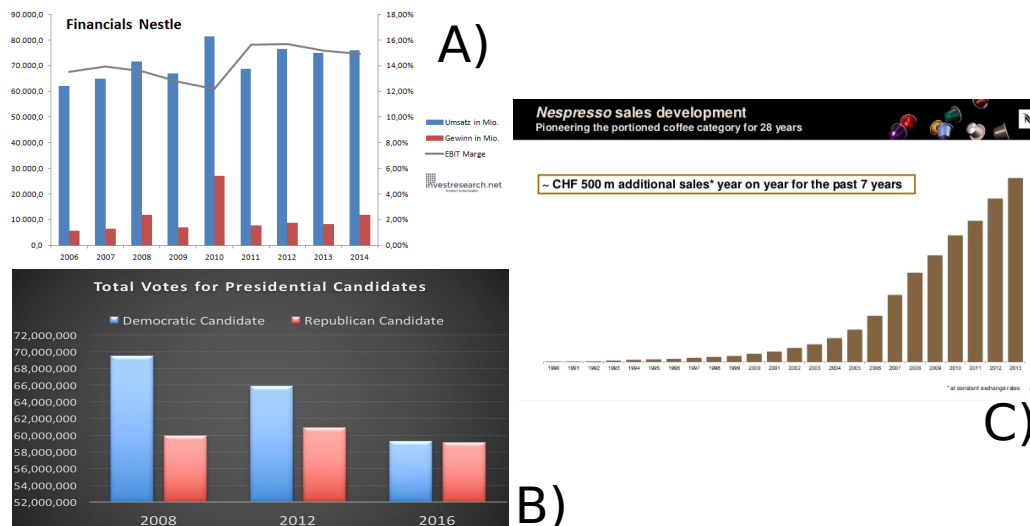
Test 1, Musterlösung

Name:

Datum: 28. März 2019

1. Statistiken beurteilen

L8YMS5



A) Nestle in den Jahren 2006-2014: Umsatz (blau) und Gewinn (rot). B) Wählerstimmen Präsidentschaftswahlen USA 2008-2016. C) Nespresso präsentiert die Verkaufszahlen für 1990-2013.

- Wählen Sie *eine vorbildliche* Grafik aus (A-C) und benennen Sie 5 Elemente, die die Lesbarkeit erleichtern.
- Wählen Sie *eine zweifelhafte* Grafik aus (A-C). Welche Aussagen wollen die Autoren mit dieser Graphik machen? Wo und wie wurde die Darstellung entsprechend manipuliert?

Lösung:

- A ist vorbildlich. Enthalten sind i) Achsenbeschriftung, ii) keine Skalierungen (sogar Umsatz und Gewinn in selben Maststab) iii) keine zusätzlichen Bewertungen iv) Legende v) keine (moralischen) Bewertungen vi) Farbwahl vii) Balken stehen für identische Intervalle (1 Jahr)
- Zweifelhafte ist B, weil die Achsen beschnitten wurden. Dadurch erscheinen die Unterschiede zwischen den Parteien grösser als sie in Realität sind. C) enthält keine Achsenbeschriftung. Deshalb ist nicht klar, ob der Zuwachs relevant ist.

2. Höchstgeschwindigkeiten

68ZWST

- (a) Berechnen Sie aus den beigelegten Daten folgende Werte zu den Höchstgeschwindigkeiten [km/h] der Autos : Mittelwert, Standardabweichung, Median, Q25.
- (b) Wählen Sie eine sinnvolle Darstellung für die Daten und erstellen Sie eine Graphik (pdf). Senden Sie ihr PDF-File am Ende der Prüfung an den Dozenten.
- (c) Skizzieren Sie die Darstellung auf dem Prüfungsblatt. Die Skizze soll alle relevanten Angaben (Achsenbeschriftung, etc.) enthalten.

Lösung:

- (a) Zu den Höchstgeschwindigkeiten der Autos in km/h:

$$Q_{25} = 105, Q_{50} = 151, \bar{x} = 193.92, \sigma = 104.64$$

- (b) Sinnvolle Darstellung: Boxplot oder Häufigkeitsverteilung.
- (c) Die Skizze soll Achsenbeschriftung enthalten und i) für Boxplot Median, Q25, Q75 und Ausreissergrenzen ii) für Häufigkeitsverteilung: ca. 20 Säulen.

3. Kombinatorik**DCQC3U**

Eine Klasse hat 15 Studierende, davon 5 berufsbegleitend (BB). Eine Projektgruppe mit 4 Personen soll nach China geschickt werden. Auf wie viele Arten kann diese Projektgruppe gebildet werden

- (a) mit den BB-Studierenden?
- (b) ohne die BB-Studierenden?

Lösung:

Wir gehen folgendermassen vor: Die Mitglieder erhalten eine von 4 ununterschiedbaren Kugeln. Dabei haben wir folgende Möglichkeiten

- (a) (mit den BB-Studierenden) Die Kugeln können auf 15 Plätze gelegt werden $N = 15 \cdot 14 \cdot 13 \cdot 12$. Die Kugeln sind aber ununterscheidbar

$$n = \frac{N}{4!} = 1365$$

- (b) ohne die BB-Studierenden? Die Kugeln können auf 10 Plätze gelegt werden $N = 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7$. Die Kugeln sind aber ununterscheidbar

$$n = \frac{N}{4!} = 210$$

4. BrillenträgerInnen**2HT7WH**

Manche Leute tragen nicht gerne eine Brille. In einer grossen Studie mit 200 Teilnehmern an der FH wurden folgende Daten erhoben.

- (a) Bestimme den fehlenden Eintrag. Wie berechnen Sie daraus die Wahrscheinlichkeit, dass jemand keine Brille braucht und (gleichzeitig) keine Brille trägt?

- (b) Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig gewählte Person eine Brille braucht aber keine trägt?
- (c) Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig gewählte Person eine Brille braucht?
- (d) Wir betrachten jetzt nur die Personen, die eine Brille brauchen. Was ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie keine trägt?
- (e) Sind die Ereignisse 'T: Brille tragen' und 'B: Brille brauchen' voneinander unabhängig?

Lösung:

		Trägt Brille (T)	
		Ja	Nein
Braucht Brille (B)	Ja	82	30
	Nein	8	80

- (a) Die Studie wurde an 200 Personen durchgeführt, also ergänzen wir auf 200.
- (b) $P(B \cap T') = \frac{30}{200} = 0.15$
- (c) $P(B) = \frac{82+30}{200} = 0.56$
- (d) $P(T'|B) = \frac{30}{112} = 0.268$
- (e) Falls 'T: Brille tragen' und 'B: Brille brauchen' voneinander unabhängig sind, würde gelten $P(B) \cdot P(T'|B) = P(B) \cdot P(T')$ wir finden

$$\underbrace{0.15 \cdot 0.268}_{=0.04} \neq \underbrace{0.56 \cdot 0.45}_{=0.252}$$

5. Summen**MUY23W**

Berechnen Sie folgende Summen. Dokumentieren Sie den Lösungsweg.

- (a) $\sum_{i=1}^{105} (2i - 106)$
- (b) $9700 - \sum_{i=0}^{10} (5i)^2$
- (c) $1985 - \sum_{i=10}^{20} i^2$
- (d) $\sum_{i=1}^{99} \left(\frac{1}{5} \cdot i\right)^3$
- (e) $\sum_{i=0}^{\infty} \left(\frac{1}{5}\right)^i$

Lösung:

(a)

$$\sum_{i=1}^{105} (2i - 106) = 2 \cdot \underbrace{\sum_{i=1}^{105} i}_{=\frac{105 \cdot 106}{2}} - 106 \cdot \underbrace{\sum_{i=1}^{105} 1}_{=105} = 0$$

(b)

$$9700 - 25 \sum_{i=0}^{10} i^2 = 9700 - 25 \cdot \underbrace{\sum_{i=1}^{10} i^2}_{=385} = 75$$

(c)

$$1985 - \sum_{i=10}^{20} i^2 \quad \underbrace{=}_{\substack{k = i - 9 \\ i = k + 9}} \quad 1985 - \sum_{k=1}^{11} (k+9)^2 = 1985 - \left[\underbrace{\sum_{k=1}^{11} k^2}_{=506} + \underbrace{\sum_{k=1}^{11} 2 \cdot 9 \cdot k}_{=2 \cdot 9 \cdot 66} + \underbrace{\sum_{k=1}^{11} 9^2}_{81 \cdot 11} \right] = -600$$

(d)

$$\sum_{i=1}^{99} \left(\frac{1}{5} \cdot i\right)^3 = \frac{1}{125} \cdot \sum_{i=1}^{99} i^3 = \frac{24502500}{125} = 196\,020$$

(e)

$$\sum_{i=0}^{\infty} \left(\frac{1}{5}\right)^i = \frac{1}{1 - \frac{1}{5}} = \frac{5}{4} = 1.25$$