Technische
Universität
Berlin

Statistik 1

für Wirtschaftswissenschaften

Wintersemester 2018/19

MUSTERLÖSUNG

$\boxed{A}$

1.) $\bar{x}_1 = \dfrac{(144\cdot 62{,}5 + 750\cdot 32 + 24\cdot 625 + 15\cdot 400 + 625\cdot 14{,}4 + 250\cdot 40 + 200\cdot 25 + 240\cdot 50 + 160\cdot 75 + 280\cdot 25)}{10}$

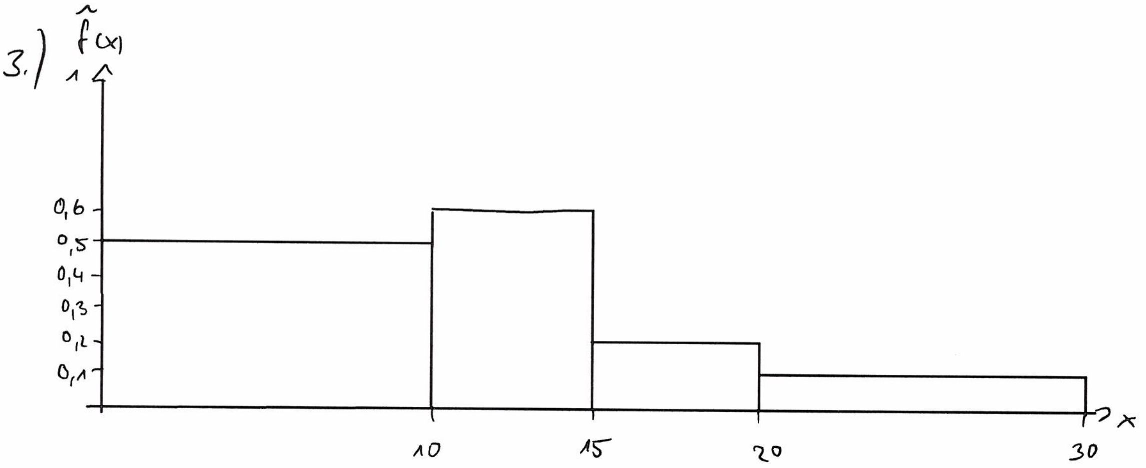
$= 10{,}900$ // 2 P

2.)

$[g_{j-1} - g_j)$	h_j	f_j	$\tilde{f}(x)$	b_j	m_j	$m_j \cdot h_j$	$F(x)$	$m_j^2 h_j$
0 - 10	5	0,5	0,5	10	5	25	0,5	125
10 - 15	3	0,3	0,6	5	12,5	37,5	0,8	468,75
15 - 20	1	0,1	0,2	5	17,5	17,5	0,9	306,25
20 - 30	1	0,1	0,1	10	25	25	1	625
Σ	n=10	1	/	/	/	105	/	1525

4 P

3.)



2 P

4.) $n \hat{=}$ Fläche unter dem Histogramm 1 P

5.) $\bar{x}_2 = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{k} m_j \cdot h_j = \frac{105}{10} = 10{,}5$ [Tsd. CHF] 1 P

6.) $\bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$ Informationsverlust durch Gruppierung 1 P

7.) $s^2 = \frac{1}{n}\Sigma m_j^2 h_j - \bar{x}_2^2 = \frac{1}{10}\cdot 1525 - 10{,}5^2 = 42{,}25$ [tsd.^{2} CHF^2] 2 P

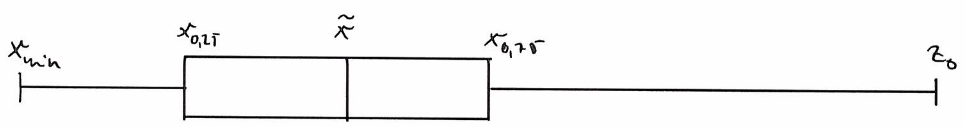
8.) $x_{0,25} = 0 + (0{,}25 - 0)\cdot\frac{10}{0{,}5} = 5$

$x_{0,5} = 10$

$x_{0,75} = 10 + (0{,}75 - 0{,}5) = \frac{5}{0{,}3} = 14{,}17$ 3 P

9.) $x_{min} = 0$ $\quad x_{max} = 30$ $\quad d_Q = 9{,}17$

$z_u = 5 - 1{,}5\cdot 9{,}17 = -8{,}755 < x_{min}$ $\quad z_o = 14{,}17 + 1{,}5\cdot 9{,}17 = 27{,}925$ 3 P



B)

1.) $\bar{x}_{ges} = \frac{1}{n_{ges}} \cdot (n_1 \cdot \bar{x}_2 + n_c \bar{x}_c) = \frac{1}{30}(10 \cdot 10500 + 20 \cdot 1500) = 4500$ 2P

2.) $s^2_{ges} = \frac{1}{30}(10 \cdot 42\,250\,000 + 20 \cdot 800^2) + \frac{1}{30}(10(10500-4500)^2 + 20(1500-4500)^2)$

$= 14\,510\,000 + 18\,000\,000 = 32\,510\,000\,[CHF^2]$ 2P

3.) $\frac{\text{innere Varianz}}{s^2_{ges}} = \frac{14{,}51}{32{,}51} = 44{,}63\,\%$ 2P

Aufgabe 2

A

1) $K(10;2) = \binom{10}{2} = \frac{10!}{2!\,8!} = \underline{\underline{45}}$ 1 P

2) X: „Anzahl der ausgewählten erfahrenen Piloten beim ersten Zug"

x	0	1
$P(X=x)$	0,8	0,2

1 P

3) Y: „Anzahl der ausgewählten erfahrenen Piloten beim zweiten Zug"

2 P

y	0	1
$P(Y=y)$	0,8	0,2

$$P(Y=0) = P[(Y=0 \wedge X=0) \vee (Y=0 \wedge X=1)]$$

$$\overset{\text{disjunkt}}{=} P(Y=0 \wedge X=0) + P(Y=0 \wedge X=1)$$

$$= P(Y=0 \mid X=0) \cdot P(X=0) + P(Y=0 \mid X=1) \cdot P(X=1)$$

$$= \frac{7}{9} \cdot 0{,}8 + \frac{8}{9} \cdot 0{,}2$$

$$= \underline{\underline{0{,}8}} \quad \Rightarrow \quad P(Y=1) = 0{,}2$$

4)

$Y \backslash X$	0	1	Σ
0	$\frac{28}{45}$	$\frac{8}{45}$	0,8
1	$\frac{8}{45}$	$\frac{1}{45}$	0,2
Σ	0,8	0,2	1,0

$$P(X=0 \wedge Y=0) = P(Y=0 \mid X=0) \cdot P(X=0)$$
$$= \frac{7}{9} \cdot 0{,}8$$
$$= \underline{\underline{\frac{28}{45}}} \qquad 2\,P$$

5) X und Y sind nicht unabhängig, denn beispielsweise gilt

$$0{,}8 \cdot 0{,}8 = \frac{16}{25} \neq \frac{28}{45} \qquad 1\,P$$

6) $E(X) = \underline{\underline{0{,}2}}$

$$Var(X) = E(X - E(X))^2 = 0{,}8(0-0{,}2)^2 + 0{,}2(1-0{,}2)^2$$
$$= 0{,}16 = \underline{\underline{\frac{4}{25}}} \qquad 2\,P$$

7) $Var(X+Y) = Var(X) + Var(Y) + 2\,Cov(X,Y)$

$Cov(X,Y) = E(XY) - E(X)E(Y)$

xy	0	1
$P(XY=xy)$	$\frac{44}{45}$	$\frac{1}{45}$

$\Rightarrow E(XY) = \frac{1}{45}$

$$Cov(X,Y) = E(XY) - E(X)E(Y)$$

$Var(Y) = Var(X) = \underline{\underline{\frac{4}{25}}}$

$$= \frac{1}{45} - 0{,}2 \cdot 0{,}2$$

$$= \underline{\underline{-\frac{4}{225}}}$$

$$Var(X+Y) = Var(X) + Var(Y) + 2\,Cov(X,Y)$$

$$= \frac{4}{25} + \frac{4}{25} - 2\frac{4}{225}$$

$$= \underline{\underline{\frac{64}{225}}}$$

3 P

8) Je mehr Piloten mit Erfahrung beim ersten Zug gezogen werden, desto weniger beim zweiten Zug. 1P

9)

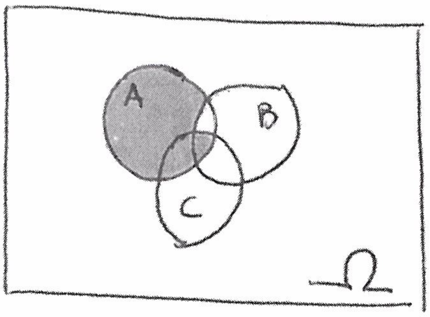
z	0	1	2
$P(Z=z)$	$\frac{28}{45}$	$\frac{16}{45}$	$\frac{1}{45}$

Ablesen aus der gemeinsamen Verteilung von X und Y! 1P

10) Z ist $H(n;N;M) \sim H(2;10;2)$ 1P

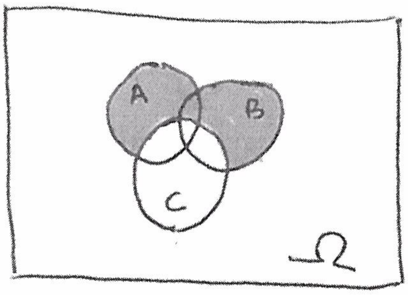
B)

1) (i)



2P

(ii)



3P

2) (i) $(A\cap C)\cup(B\cap C)$ 2P

(ii) $(\overline{A\cup B})\cup(A\cap B\cap \bar{C})$ 3P

Aufgabe 3

A:

1. $T \sim E(\lambda)\ mit\ \lambda = \frac{1}{20}\ [pro\ eine\ Sekunde]$ 1 P

2. $\pi_{Y0} = P(T \leq 4{,}4629) = 1 - e^{-\frac{1}{20} \cdot 4{,}4629} = 0{,}2$ 2 P

3. $Y_0 \sim B(n; \pi)\ mit\ \pi = \pi_{Y0} = 0{,}2$ 1 P

4. $\pi_{Y1} + \pi_{Y2} = 1 - \pi_{Y0} = 0{,}8$

   $$\pi_{Y2} = \frac{1}{16} \cdot (\pi_{Y1} + \pi_{Y2}) = 0{,}05$$ 3 P

5.
   a) $\lambda_0 = \frac{180 \cdot 0{,}2}{60 \cdot 60} = \frac{1}{100}$ 1 P
   b) $\lambda_1 = \frac{180 \cdot 0{,}75}{60 \cdot 60} = \frac{3}{80}$ 1 P
   c) $\lambda_2 = \frac{180 \cdot 0{,}05}{60 \cdot 60} = \frac{1}{400}$ 1 P

6. $\binom{4}{2} \cdot 0{,}2^3 \cdot 0{,}8^2 = 0{,}03072$ 2 P

7. X: „Anzahl der Fluggäste mit unzulässigem Handgepäck in 5 Minuten“

   $$X \sim P(\lambda)\ mit\ \lambda = 0{,}75\ \rightarrow E(X) = \lambda_2 \cdot 300 = 0{,}75$$
   $$P(X = 3) = \frac{0{,}75^3}{3!} \cdot e^{-0{,}75} = 0{,}03321$$ 3 P

8. Y: „Wartezeit bis Passagier ohne Handgepäck“

   $$Y \sim E(\lambda)\ mit\ \lambda = 0{,}6\ [pro\ eine\ Minute]\ \rightarrow \lambda_0 \cdot 60 = \frac{3}{5} = \lambda$$
   $$P(Y \leq 2) = 1 - e^{-0{,}6 \cdot 2} = 0{,}6988$$ 3P

9. $Y_1 \sim B(12; 0{,}75)\ und\ Y_1^* \sim B(12; 0{,}25)$
   $P(Y_1 \geq 5) = P(Y_1^* \leq 7) =$ 0,9972 3 P

10. $\frac{13!}{5! \cdot 7! \cdot 1!} \cdot 0{,}2^5 \cdot 0{,}75^7 \cdot 0{,}05 = 0{,}022$ 3 P

11. $\frac{1}{\lambda_2} = 400\ sek = \frac{20}{3} min$ 1 P

Aufgabe MC

Block A

1) r
2) f
3) r
4) f

$\boxed{5\ P}$

Block B

1) f
2) r
3) f
4) r

$\boxed{5\ P}$

Block C

1) f
2) f
3) r
4) r

$\boxed{5\ P}$

Block D

1) f
2) r
3) f
4) r

$\boxed{5\ P}$

Block E

1) f
2) f
3) r
4) r

$\boxed{5\ P}$