

## Lösung C1

### Lösungslogik

*Formulierung Entscheidungsregel:*

Siehe Klausuraufschrieb.

*Fälschlicherweise verworfene Nullhypothese:*

Wir führen den Signifikanztest jetzt mit einer Wahrscheinlichkeit  $p_0 = 0,82$  erneut aus wobei wir die Zufallsvariable auf die größte Zahl des Ablehnungsbereichs von setzen. Die daraus sich ergebende Wahrscheinlichkeit ist mit der die Nullhypothese fälschlicherweise verworfen wird.

### Klausuraufschrieb

*Formulierung Entscheidungsregel:*

Es handelt sich um einen Signifikanztest mit  $p_0 \geq 0,8$  und  $p_1 < 0,8$ . Der Stichprobenumfang ist  $n = 500$ , das Signifikanzniveau  $\alpha = 0,1$ .

Wegen  $p_1 < p_0$  ist ein linkseitiger Test durchzuführen. Die Zufallsvariable  $X$  gibt an, bis zu welcher Anzahl nicht keimender Weizenkörner die  $H_0$ -Hypothese abgelehnt wird. Es gilt:

$$B_{500;0,8}(X \leq k) \leq 0,1$$

Berechnung mittels GTR:  $Y1 = \text{binomcdf}(500,0.8,X)$

Hieraus ergibt sich ein Ablehnungsbereich von  $\bar{A} = [0,1,2,3 \dots, 387]$  und der Annahmebereich mit  $A = [388, 389, 400, \dots, 500]$ .

X	Y1
385	.05431
386	.0673
387	.08261
388	.10044
389	.12098
390	.14435
391	.17066

X=387  
binomcdf(500,.8,387)  
.0053192819

*Fälschlicherweise verworfene Nullhypothese:*

Es gilt:  $B_{500;0,82}(X \leq 387) = 0,00532$

Berechnung mittels GTR:

*Die Nullhypothese wird in diesem Falle mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von etwa 0,5 % verworfen.*

## Lösung C2

### Lösungslogik

GTR-Einstellungen (für Aufgabenteil c))

$$Y1 = 1 - \text{binomcdf}(5, X, 3)$$

$$Y2 = 0.95$$

```
WINDOW
Xmin=-.1
Xmax=1.1
Xscl=.1
Ymin=-.1
Ymax=1.5
Yscl=.1
Xres=7
```

a) *Stehend genau vier Mal treffen ist  $B_{5;0,88}(X = 4)$ :*

Lösung per GTR.

b) *Wahrscheinlichkeit für höchstens eine Strafrunde:*

Höchstens eine Strafrunde heißt keine oder eine Strafrunde. Dieses Ereignis setzt sich zusammen aus:

A: „Der Athlet trifft immer“ | keine Strafrunde

B: „Der Athlet trifft liegend einmal nicht und stehend immer“

| eine Strafrunde

C: „Der Athlet trifft stehend einmal nicht und liegend immer“

| eine Strafrunde

c) *Trefferwahrscheinlichkeit für stehend mindestens vier Treffer:*

Gesucht wird  $B_{5,p}(X \geq 4) = 1 - B_{5,p}(X \leq 3) = 0,95$

Klausuraufschrieb

a) *Stehend genau vier Mal treffen:*

GTR

$$B_{5;0,88}(X = 4) \approx 0,35982$$

*Die Wahrscheinlichkeit, im Stehen genau vier Mal zu treffen beträgt etwa 36 %.*

b) *Wahrscheinlichkeit für höchstens eine Strafrunde:*

Ereignisse:

- |   |  |                  |
|---|--|------------------|
| A: „Der Athlet trifft immer“                                  |  | keine Strafrunde |
| B: „Der Athlet trifft liegend einmal nicht und stehend immer“ |  | eine Strafrunde  |
| C: „Der Athlet trifft stehend einmal nicht und liegend immer“ |  | eine Strafrunde  |

$$P(\text{höchstens eine Strafrunde}) = P(A) + P(B) + P(C)$$

$$P(A) = 0,88^5 \cdot 0,93^5 = 0,3671$$

$$P(B) = \binom{5}{4} \cdot 0,93^4 \cdot 0,07^1 \cdot 0,88^5 = 0,1382$$

$$P(C) = \binom{5}{4} \cdot 0,88^4 \cdot 0,12^1 \cdot 0,93^5 = 0,2503$$

$$P(A) + P(B) + P(C) = 0,7556$$

*Die Wahrscheinlichkeit, höchstens eine Strafrunde laufen zu müssen beträgt etwa 76 %.*

c) *Trefferwahrscheinlichkeit für stehend mindestens vier Treffer:*

$$B_{5;p}(X \geq 4) = 1 - B_{5;p}(X \leq 3) = 0,95$$

$$B_{5;p}(X \leq 3) = 0,05$$

GTR

$$p \approx 0,924355961$$

*Der Athlet muss eine Trefferwahrscheinlichkeit von mindestens 92,4 % erreichen.*

