

Zeigt Würfel mit Wahrsh.  $w = \frac{1}{6}$  die  $\boxed{\cdot \cdot \cdot}$  ?

Ⓐ Test mit Verwerfungsbereich

1.  $H_0: w = \frac{1}{6}$

2.  $H_A: w \neq \frac{1}{6}$

3.  $X = \# \boxed{\cdot \cdot \cdot}$  in 60 Würfeln

4.  $X \sim \text{Bin}(60, \frac{1}{6})$

5.  $\alpha = 5\%$   $\uparrow n$

6. Darf man die Faustregel verwenden?

$$n \cdot w(1-w) = 60 \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{5}{6} = \frac{50}{6} = 8,33... \neq 9$$

machen wir's trotzdem mal mit Faustregel

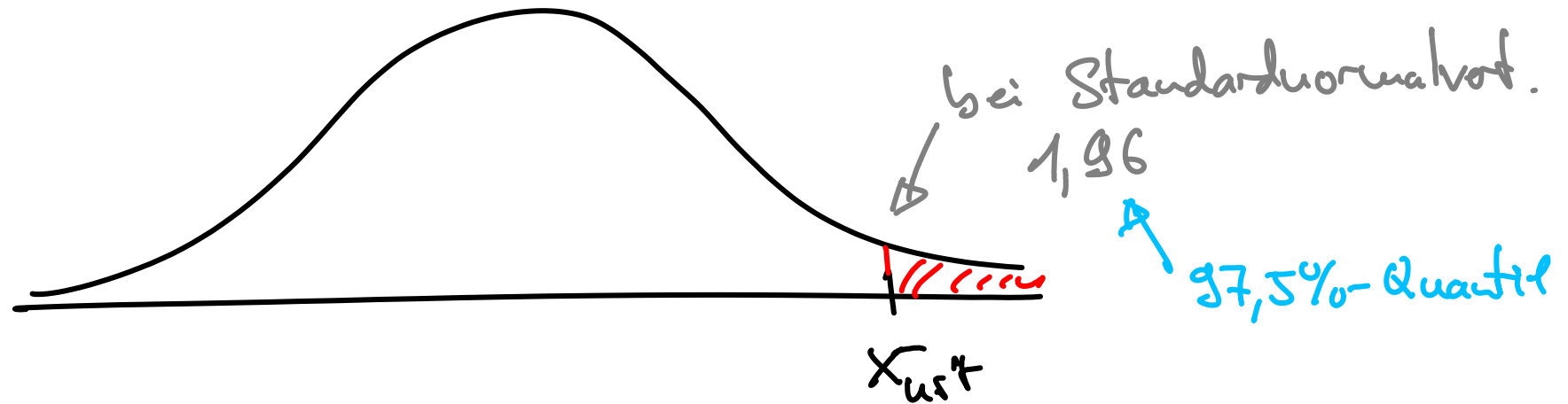
Annahmehbereich

$$K^c = [10 - 1,96 \sqrt{8,33...}, 10 + 1,96 \sqrt{8,33...}] \approx [4,3, 15,7]$$

Wo kommt die 1,96 her?

ungefähr  $X \sim N(10, 8,33\dots)$

$$P_{H_0} [X > X_{krit}] = 2,5\%$$



## ohne Faustregel

wir wissen:  $X \sim \text{Bin}(60, \frac{1}{6})$  wenn  $H_0$  gilt

$$P[X=h] = \binom{60}{h} \left(\frac{1}{6}\right)^h \left(\frac{5}{6}\right)^{60-h} = \text{binopdf}(h, 60, \frac{1}{6})$$

$$P[X \leq h] = \sum_{l=0}^h \binom{60}{l} \left(\frac{1}{6}\right)^l \left(\frac{5}{6}\right)^{60-l} = \text{binocdf}(h, 60, \frac{1}{6})$$

MATLAB `binocdf(0:10, 60, 1/6)`

8. Spalte: 0,0202

$$P[X \leq 4] \approx 2,02\%$$

$$P[X \leq 5] \approx 5,12\% \quad \leftarrow \text{6. Spalte}$$

$\Rightarrow$  0,1,2,3,4 kommen in der Verw.-Bereich  $K$   
5 nicht mehr

binocdf (11:20, 60, 1/6)

5. Spalte: 0,9662

$$P[X \leq 15] \approx 96,62\%$$

$$\Rightarrow P[X \geq 16] = 3,38\%$$

6. Spalte: 0,9836

$$P[X \leq 16] \approx 98,36\%$$

$$\Rightarrow P[X \geq 17] \approx 1,64\% \quad \text{gut, da } < 2,5\% = \frac{\alpha}{2}$$

$$\Rightarrow K = \{0, 1, 2, 3, 4, 17, 18, \dots, 60\}$$

7.  $X_{\text{beobachtet}} = 6$

8.  $X_{\text{beob.}} \notin K$  also wird  $H_0$  nicht verworfen

# gleicher Test mit p-Wert

1. - 5. wie oben

6. entfällt

7.  $X_{\text{beob.}} = 6$

8. entfällt

9. p-Wert =  $2 \cdot P[X \leq 6]$

$$= 2 \cdot \text{binocdf}(6, 60, 1/6)$$

$$\approx 21,6\% > 5\% = \alpha$$

10.  $H_0$  wird nicht verworfen

beidseitiger Test

beobachtetes  $X$  und  
noch unwahrscheinlichere

Vertrauensintervall für  $\omega$

Mit welcher Wahrsch. würfelt man den neuen  $\boxed{\dots}$ ?

$\frac{1}{6}, \frac{1}{10}, \dots$ ?

Bestimme 95%-VI

1.  $H_0: \omega = \omega_0$

2.  $H_A: \omega \neq \omega_0$

3.  $X = \# \boxed{\dots}$  aus 60 Würf

4.  $X \sim \mathcal{B}(60, \omega_0)$

5.  $\alpha = 5\%$  da 95%-VI gesucht

6. entfällt

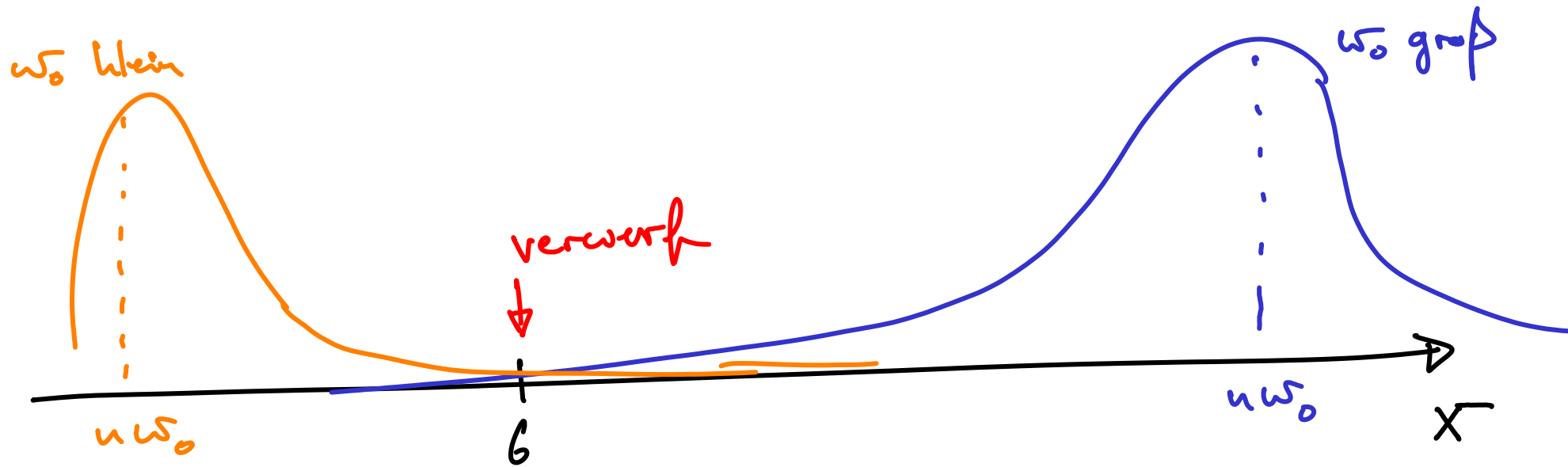
7.  $\bar{X} = 6$  (beobachtet)

8. entfällt

9./10.  $P[X \leq 6] \leq 2,5\% = \frac{\alpha}{2}$

↖  
bivocdf(6,60,ω₀)

↑  
dann wird verworfen  
passiert wenn ω₀ groß



$P[X \geq 6] \leq 2,5\%$

1-bivocdf(5,60,ω₀)

↑  
dann wird verworfen  
passiert wenn ω₀ sehr klein ist