

## Übung 10

1. Täglich wird eine gewisse Substanz in einem Fluss gemessen. Nach einer Sanierung zählt man in den folgenden 6 Monaten 2, 3, 1, 5, 6, und 3 Grenzwertüberschreitungen.

a) Gib ein 95%-Vertrauensintervall für die mittlere monatliche Anzahl Grenzwertüberschreitungen an. (Faustregel)

Hinweis: Mache die Annahme, dass die Anzahlen der Grenzwertüberschreitungen pro Monat Poisson-verteilt und unabhängig voneinander sind.

b) Vor der Sanierung hatte man über längere Zeit durchschnittlich 6 Grenzwertüberschreitungen monatlich. Hat eine signifikante Abnahme stattgefunden?

Teste einseitig auf dem 2.5% Niveau.

2. Ein gewisser Anteil der Tauben in der Stadt Zürich sind von der Krankheit A befallen. Um das Ausmass des Befalls abzuschätzen, werden zufällig 50 Tauben durch den Stadtjäger geschossen und auf die Krankheit A untersucht. Es wurde festgestellt, dass 12 Tauben an A erkrankt sind.

a) Geben Sie eine Schätzung für die Wahrscheinlichkeit  $p$  an, dass eine Taube die Krankheit A hat. Mit welchem Modell lässt sich das Resultat des Abschussexperimentes am besten beschreiben?

b) Geben Sie die empirische Standardabweichung von  $\hat{p}$  an.

c) Es geht das Gerücht um, dass 40% der Tauben von der Krankheit A befallen sind. Testen Sie das Gerücht auf dem 5%-Niveau mit Hilfe eines Vertrauensintervalles. Geben Sie auch die Nullhypothese und die Alternative.

d) Für die Binomialverteilung mit  $n = 50$  gelten folgende Wahrscheinlichkeiten:

- mit  $p = 0.105$ ,  $P[\text{Anzahl kranker Tauben} \geq 12] = 0.005$ ,

- mit  $p = 0.425$ ,  $P[\text{Anzahl kranker Tauben} \leq 12] = 0.005$ .

Was können Sie daraus schliessen?

3. Die unten angegebenen Daten zeigen die (skalierte) Konzentration einer bestimmten chemischen Substanz in 10 geschnittenen Puffbohnenpflänzchen und in 10 Pflänzchen mit Wurzeln.

Daten:	geschnittene Pflanzen	53	58	48	18	55	42	50	47	51	45
	Pflanzen mit Wurzeln	36	33	40	43	25	38	41	46	34	29
Kennzahlen:	geschnittene Pflanzen	$\bar{x} = 46.7$ ,	$s_x = 11.14$								
	Pflanzen mit Wurzeln	$\bar{y} = 36.5$ ,	$s_y = 6.45$								

a) Handelt es sich um verbundene (gepaarte) oder um unverbundene Stichproben?

b) Führe einen  $t$ -Test durch, um zu sehen, ob die beobachtete Differenz der Mittelwerte sich auf dem 5%-Niveau signifikant von 0 unterscheidet. Gib die Nullhypothese, die Alternative, die Teststatistik sowie den Verwerfungsbereich an.

- c) Der Computer liefert in b) den P-Wert 0.022. Für den Wilcoxon-Test (Rangsummen-Test) beträgt der P-Wert 0.0039. Interpretiere die beiden P-Werte (betrachte dafür auch die unten angegebenen Normal QQ-Plots).

