

Mathematik II für Naturwissenschaftler*innen

Übungsblatt 13 (keine Abgabe)

Aufgabe 60

(keine Abgabe)

In einer medizinischen Pilotstudie sprachen 6 von 17 Patienten auf eine *neue* Behandlung an. Sei $w \in [0, 1]$ die (wahre, unbekannte) Ansprechwahrscheinlichkeit auf die *neue* Behandlung. Die Ansprechwahrscheinlichkeit auf die *alte Standardbehandlung* wird mit 15% angegeben. Testen Sie die Nullhypothese $w = 0,15$ gegen die Alternative $w > 0,15$ auf dem 5%-Niveau.

Ist die Verbesserung durch die neue Behandlung laut diesem Test signifikant?

HINWEIS: Für $X \sim \text{Bin}(17, 15\%)$ gilt:

k	0	1	2	3	4	5	6	7	≥ 8
$F_X(k)$	0.063	0.252	0.520	0.756	0.901	0.968	0.992	0.998	1.00

Aufgabe 61

(keine Abgabe)

Das Pharmaunternehmen ANTIQUARTIS preist das neue Mittel PASTOFEBRIL gegen Weidedeie bei Kühen an. Ein Landwirt probierte dieses Mittel an seiner Kuh Thekla aus, die an Weidedeie erkrankt war. Daraufhin wurde Thekla gesund. Nun ist auch die Kuh Elsa an Weidedeie erkrankt.

Geben Sie aufgrund der Beobachtung an Thekla ein 95%-Vertrauensintervall für die Wahrscheinlichkeit w an, dass auch Elsa gesund wird, wenn sie mit PASTOFEBRIL behandelt wird. Testen Sie dazu einseitig $H_0 : w = w_0$ gegen $H_A : w > w_0$ und erinnern Sie sich daran, dass das Vertrauensintervall aus denjenigen w_0 besteht, für die H_0 nicht verworfen werden kann. (Die Alternative H_A entspricht der Behauptung von ANTIQUARTIS und der Hoffnung des Landwirtes, dass PASTOFEBRIL tatsächlich wirkt.)

Aufgabe 62

(keine Abgabe)

Eine Münze wird so oft geworfen, bis sie das erste Mal Kopf zeigt. Sei X die benötigte Anzahl von Würfeln und p die Wahrscheinlichkeit dafür, dass bei einmaligem Wurf Kopf fällt. Bestimmen Sie $P(X=n)$ und $P(X \leq n)$ für $n \in \mathbb{N}$, sowie $E(X)$ und $\text{Var}(X)$

Aufgabe 63

(keine Abgabe)

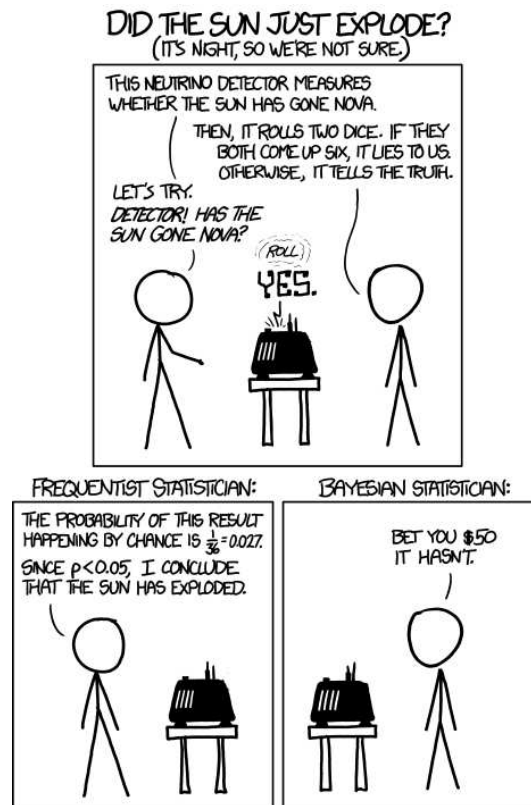
Die Zufallsvariable X beschreibe die Dauer von Handy-Gesprächen eines Teenagers.
 X habe die Dichte (t in Minuten gemessen)

$$f_X(t) = \begin{cases} ce^{-t/5} & \text{für } t \geq 0 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}.$$

- Bestimmen Sie die Konstante c so, dass f_X tatsächlich eine Dichte ist.
- Berechnen Sie die Verteilungsfunktion von X .
- Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Gespräch
 - länger als 5 Minuten dauert?
 - zwischen 5 und 6 Minuten dauert?
 - genau 6 Minuten dauert?
- Bestimmen Sie $E(X)$ und $\text{Var}(X)$.

Aufgabe 64

(keine Abgabe)



<http://xkcd.com/1132/>

- Wie gelangt der *Frequentist*⁹ zur Schlussfolgerung, dass die Sonne explodiert ist? Führen Sie zur Erklärung einen Hypothesentest mit p-Wert durch.
- Der *Bayes'sche Statistiker* glaubt offensichtlich nicht, dass die Sonne explodiert ist. Erklären Sie mithilfe des Satz von Bayes warum.

⁹Das Assoziieren dieses Vorgehens mit dem frequentistischen Wahrscheinlichkeitsbegriff ist nicht ganz fair und führte bei Erscheinen des Comics zu heftigen Diskussionen im Netz. Der Autor des Comics stellte klar, dass die Argumentation des *Frequentisten* im Comic vielmehr auf einer unsinnigen Anwendung des Konzepts des Hypothesentests beruht, als auf dem frequentistischen Wahrscheinlichkeitsbegriff.