

Klausur zur Statistik für Bioinformatiker

SS 2002, Dirk Werner

22. Juli 2002, 14.15–15.45

Bitte beachten Sie:

- Jedes abgegebene Blatt mit Namen und Matrikelnummer versehen!
- (Teil-)Lösungen werden nur mit vollständigem (Teil-)Lösungsweg anerkannt.
- Erlaubte Hilfsmittel sind alle schriftlichen Unterlagen, deren Sie habhaft werden können (Skript, Aufzeichnungen, Bücher, ...), und ein Taschenrechner.
- Jede Aufgabe zählt 5 Punkte; die vier besten Aufgaben werden angerechnet. Die Klausur ist mit 10 Punkten bestanden, für die Note A sind 19 Punkte erforderlich.

Aufgabe 1 In einem Teich befinden sich 100 Fische einer Art und 70 Fische einer anderen Art. Von den Fischen der ersten Art sind 35 von einem Pilz befallen und von den Fischen der zweiten Art 5. Sie wählen zufällig einen der 170 Fische aus.

- (a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Fisch mit dem Pilz befallen ist?
- (b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Fisch zur ersten Art gehört, wenn er mit dem Pilz befallen ist?

Aufgabe 2 Ein Arzt behauptet, dass er eine neue Methode besitzt, mit der er mit 80% Wahrscheinlichkeit das Geschlecht eines Kindes Monate vor der Geburt bestimmen kann. Um seine Behauptung zu prüfen, wird folgende Entscheidungsregel verwandt: Man lässt ihn 14 Voraussagen treffen. Wenn die Anzahl der Erfolge ≥ 11 ist, will man seine Behauptung akzeptieren; ist die Anzahl < 11 , wird sie verworfen. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit,

- (a) dass seine Methode akzeptiert wird, obwohl sie wertlos ist?
- (b) dass seine Methode verworfen wird, obwohl er recht hat?

Erläutern Sie an diesem Beispiel noch die Begriffe „Nullhypothese“, „Fehler 1. Art“ und „Fehler 2. Art“.

Aufgabe 3 In einer Gemeinde mit 2000 wahlberechtigten Einwohnern stehen Bürgermeisterwahlen an. Es gibt zwei Kandidaten, und deren Programme ähneln sich so stark, dass jeder Wähler bis zum Wahltag unentschieden ist und angibt, mit 50%-iger Wahrscheinlichkeit für den Kandidaten A und mit 50%-iger Wahrscheinlichkeit für den Kandidaten B stimmen zu wollen. Um seinem Glück etwas nachzuhelfen, beschließt Kandidat A, 20 Wähler zu bestechen, die nun mit Sicherheit für ihn stimmen werden. Mit welcher Wahrscheinlichkeit gewinnt A die Wahl?

Aufgabe 4

- (a) Sei X eine diskret verteilte Zufallsvariable mit $EX = 1$ und $V(X) = 0$. Was können Sie über X aussagen?
- (b) Zeigen Sie für eine absolutstetig verteilte Zufallsvariable X und eine Zahl $a > 0$ die Ungleichung

$$P(|X| \geq a) \leq \frac{E|X|}{a}.$$

Aufgabe 5 Auf einem Bauernhof wird untersucht, ob Kühe, die im Stall Musik hören, im Durchschnitt mehr Milch geben als solche, denen die musikalische Unterhaltung verwehrt bleibt. Folgende Werte wurden gemessen (Milchleistung in Litern pro Tag):

mit Musik:	33.2	36.5	35.4	36.1	35.2
ohne Musik:	35.1	36.7	33.0	34.5	35.6

Testen Sie zum Niveau $\alpha = 0.1$, ob Musikhören Einfluss auf die Milchproduktion hat. Hinweis: Das empirische Mittel der „mit Musik“-Werte ist 35.28 und die empirische Varianz 1.627; das empirische Mittel der „ohne Musik“-Werte ist 34.98 und die empirische Varianz 1.877.

Die Resultate werden am Mittwoch an der Tür des Hörsaals 001 ausgehängt. Der Termin für die Wiederholungsklausur ist

Mittwoch, 16. Oktober 2002, 14.15–15.45 Uhr, Hörsaal 032, Arnimallee 2–6.