

Biometrie und Methodik (Statistik) - WiSem08/09

7. Übungsblatt: Konfidenzintervalle und Hypothesentests

Aufgabe 1. Entscheiden Sie, ob in den folgenden Aufgaben nach einem linksseitigen, rechtsseitigen oder nach einem beidseitigen Konfidenzintervall gefragt ist. Welcher Parameter wird geschätzt? Aus welcher Verteilung werden die Quantile entnommen?

- Sie sollen die durchschnittliche Preissteigerung von Äpfeln im letzten Jahr bestimmen. 10 Lieferungen werden untersucht und die prozentuale Preisveränderung gegenüber dem Vorjahresschnitt berechnet.
- Bei einer von einer Partei in Auftrag gegebenen Meinungsumfrage sollen Sie herausfinden, über welchem Wert das prognostizierte Wahlergebnis zu 90% liegt (die Partei befürchtet Probleme mit der 5%-Klausel). Dazu befragen Sie 500 Wähler/innen.
- Sie möchten anhand einer Stichprobe von Stanzstücken feststellen, wie genau man die Stanzmaschine einstellen kann. Die Genauigkeit soll mit einer Konfidenz von 90% festgestellt werden. Sie nehmen eine Stichprobe von 20 Teilen.

Aufgabe 2. Sie wollen nachweisen, dass ökologischer Anbau den Kartoffelertrag im Schnitt um nicht mehr als 20% zurückgehen läßt. Der Ertrag in der konventionellen Landwirtschaft betrage 10 t/ha. Sie untersuchen 20 Versuchsfächen mit ökologischem Kartoffelanbau und finden dort einen mittleren Ertrag von 8.2 t/ha. Die von Ihnen festgestellte empirische Standardabweichung der untersuchten Flächen betrage 1.2 t. (Alle Zahlen frei erfunden).

- Sind Ihre Daten aussagekräftig genug, dass Sie sich Ihrer These zu 90% sicher sein können?
- Welche optimale untere Schranke für den mittleren Kartoffelertrag bei ökologischem Anbau können Sie angeben, so dass sie zu 95% sicher sein können, dass der tatsächliche Wert darüber liegt?

Aufgabe 3. Ein Hersteller von Silvesterraketen behauptet, dass seine Raketen im Mittel eine Höhe von 50m erreichen. Ein misstrauischer Kunde möchte diese Behauptung überprüfen, kauft 40 Raketen und misst akribisch ihre Steighöhe (in m):

49.6	48.1	49.2	54	45	55.5	52.3	53.9	46.7	55.6
46.7	49.1	50.5	47.2	44.8	43.6	49.2	44.6	41.9	45.9
47.7	41.7	50.4	52.9	41.1	51	48	56.3	48.2	51.4
33.8	53.6	49.5	56.4	51.2	42.7	58.2	47.9	44.8	42.6

Wir unterstellen, dass die Daten mit Hilfe einer Normalverteilung angemessen beschrieben werden können, und dass die Standardabweichung bekannt und gleich 6 ist.

- Kann der Kunde die Aussage des Herstellers mit diesen Daten zu einem Niveau $\alpha = 0.005$ widerlegen?
- Wie lautet die Antwort zu a), wenn die Varianz nicht bekannt ist?
- Können Sie die Aussage überprüfen, wenn Sie keine Normalverteilung voraussetzen?

Aufgabe 4. Wieder will man die Quadratmetermiete in Bonn untersuchen. Die Teilstichprobe von $n = 11$ Wohnungen ergab

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
x_i	13.22	6.81	10.22	14.03	8.04	10.16	9.43	13.07	13.63	5.05	11.63

In Köln liegt der Durchschnittswert bei 8 Euro/m². Es soll diesmal zu einem Signifikanzniveau $\alpha = 0.05$ überprüft werden, ob der Quadratmetermietenpreis in Bonn signifikant *größer* ist als in Köln.

Aufgabe 5. Ein Hersteller von Zerealien möchte die Qualität seiner Abfüllmaschine testen. Die Maschine soll 300g pro Packung abfüllen. Der Hersteller will feststellen, ob es systematische Abweichungen vom Normwert gibt. Dazu werden 100 Packungen zufällig der Produktion entnommen und gewogen. Es wird ein Mittleres Gewicht von 296g festgestellt und eine Stichprobenvarianz $\sigma^2 = 12.5g$. Stellen Sie mit einem Test zum Signifikanzniveau $\alpha = 0.001$ fest, ob das eine signifikante Abweichung vom Normwert ist.