

Biometrie und Methodik (Statistik) - WiSem08/09

6. Übungsblatt: Verteilungen, Konfidenzintervalle

Aufgabe 1. Zum Bestehen Ihrer Statistikklausur schmeißen Sie mit Ihren Freund/innen eine Riesenparty, zu der Sie 200 Personen zum Grillen einladen. Pro Person rechnen Sie mit drei Würstchen. Jede dieser 200 Personen kommt mit einer W-keit von 70%. Wieviele Würstchen müssen Sie kaufen, damit zu 90% genügend davon vorhanden sind? Verwenden Sie eine Normalverteilung mit den geeigneten Parametern zur Approximation, um die Frage zu beantworten.

Aufgabe 2. Berechnen Sie jeweils das Konfidenzintervall für den Erwartungswert μ_X zu 95% Konfidenz: X normalverteilt, $\sigma = 1$ bekannt, $\bar{x} = 2$, $n = 9$, beidseitiges Konfidenz-Intervall. Hierbei ist \bar{x} der empirische Durchschnittswert, und n der Stichprobenumfang.

Aufgabe 3. Bei einer Serienfertigung eines bestimmten Typs von Messgeräten werden vor der Auslieferung eines jeden Gerätes 10 Kontrollmessungen durchgeführt um festzustellen, ob das Gerät korrekt geeicht ist. Dabei liegt es in der Natur dieses Messvorganges, dass der Tatsächliche Wert nur bis auf einen zufälligen Messfehler bestimmt werden kann. Die Varianz dieses Messfehlers betrage $\sigma^2 = 0.1$. Wie soll der Güterkontrolleur entscheiden? Wann soll er ein Gerät zur Auslieferung freigeben, wann soll er es zur Nachbesserung in die Eichabteilung zurückschicken?

Aufgabe 4. Bei Ausgrabungen werden Skelettreste bestimmter ausgewachsener Tiere gefunden. Anhand von Messungen am Schädelknochen soll überprüft werden, ob es Tiere derjenigen Art sind, für die ein durchschnittliches Mass von $\mu_0 = 146$ bekannt ist. Zudem weiss man, dass die Varianz σ^2 derartigen Messungen 36 beträgt, und dass die Schädelmessungen normal-verteilt sind. An $n = 10$ Skeletten werden folgende Werte gemessen:

141, 140, 145, 135, 147, 141, 154, 138, 152, 149.

- a) Testen Sie $H_0 : \mu = 146$ gegen $H_1 : \mu \neq 146$ zu einem Signifikanzniveau von $\alpha = 0.05$.
- b) Bestimmen und interpretieren Sie den p-Wert des verwendeten Tests.

Aufgabe 5. Die Quadratmeter für Wohnungen unter $50m^2$ in Bonn, die nach 1980 gebaut wurden, soll untersucht werden. Eine 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/ m^2 . Es soll zu einem Signifikanzniveau $\alpha = 0.05$ überprüft werden, ob der Quadratmetermietenpreis in Bonn vom Mietpreis in Köln abweicht.

Aufgabe 6. Eine Vogelkrankheit hat den Landkreis erfasst. Bauer Huber will wissen, welcher Anteil seiner Hühner krank geworden ist. Er lässt eine Stichprobe von 40 Hühnern untersuchen und findet, dass 12 krank sind. In welchem Intervall befindet sich der tatsächliche Anteil der kranken Hühner zu 80%?

Die Verteilungsfunktionen der Standardnormalverteilung und Student t_n -Statistik finden Sie umseitig.

γ -Quantile der Student- t_n -Verteilung							
n	γ						
	0,90	0,95	0,975	0,99	0,995	0,999	0,9995
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63,656	318,289	636,578
2	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	22,328	31,600
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	10,214	12,924
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	7,173	8,610
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	5,894	6,869
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,208	5,959
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	4,785	5,408
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	4,501	5,041
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,297	4,781
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,144	4,587
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,025	4,437
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	3,930	4,318
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	3,852	4,221
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	3,787	4,140
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	3,733	4,073
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	3,686	4,015
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,646	3,965
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,610	3,922
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,579	3,883
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,552	3,850
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,527	3,819
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,505	3,792
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,485	3,768
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,467	3,745
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,450	3,725
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,435	3,707
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,421	3,689
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,408	3,674
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,396	3,660
∞	1,282	1,645	1,960	2,327	2,577	3,092	3,293

Die letzte Zeile " ∞ " enthält die Quantile der Standard-Normalverteilung und gilt in guter Näherung für die t_n -Verteilung mit $n \geq 30$