

Werte der Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung

z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986
3,0	0,9987	0,9987	0,9987	0,9988	0,9988	0,9989	0,9989	0,9989	0,9990	0,9990
3,1	0,9990	0,9991	0,9991	0,9991	0,9992	0,9992	0,9992	0,9992	0,9993	0,9993
3,2	0,9993	0,9993	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9995	0,9995	0,9995
3,3	0,9995	0,9995	0,9995	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9997
3,4	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9998

Formelsammlung - Konfidenzintervalle und Hypothesentests

$$s_n^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}_n^2, (s_n^*)^2 = \frac{n}{n-1} s_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_n)^2, s_n^* = \sqrt{(s_n^*)^2}.$$

u-Tests

1. Zweiseitiger u -Test für eine Stichprobe: $u = \frac{\bar{x}_n - \mu_0}{\sigma} \sqrt{n}$, $u_{\varepsilon/2} = \Phi^{-1}(1 - \varepsilon/2)$,
Konfidenzintervall für μ bei bekannter σ :

$$\left[\bar{x}_n - \frac{\sigma u_{\varepsilon/2}}{\sqrt{n}}, \bar{x}_n + \frac{\sigma u_{\varepsilon/2}}{\sqrt{n}} \right].$$

2. Einseitiger u -Test für eine Stichprobe: $u = \frac{\bar{x}_n - \mu_0}{\sigma} \sqrt{n}$, $u_{\varepsilon} = \Phi^{-1}(1 - \varepsilon)$.
3. Zweiseitiger u -Test für zwei Stichproben: $u = \frac{\bar{x}_{n_1} - \bar{y}_{n_2}}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$, $u_{\varepsilon/2} = \Phi^{-1}(1 - \varepsilon/2)$.

t-Tests

1. Zweiseitiger t -Test für eine Stichprobe: $t = \frac{\bar{x}_n - \mu_0}{s_n^*} \sqrt{n}$
 $t_{n-1, \varepsilon/2}$ ist das $(1 - \varepsilon/2)$ -Quantil der $t(n-1)$ -Verteilung,

Konfidenzintervall für μ bei unbekannter σ :

$$\left[\bar{x}_n - \frac{s_n^* t_{n-1, \varepsilon/2}}{\sqrt{n}}, \bar{x}_n + \frac{s_n^* t_{n-1, \varepsilon/2}}{\sqrt{n}} \right].$$

2. Einseitiger t -Test für eine Stichprobe: $t = \frac{\bar{x}_n - \mu_0}{s_n^*} \sqrt{n}$,
 $t_{n-1, \varepsilon}$ ist das $(1 - \varepsilon)$ -Quantil der $t(n - 1)$ -Verteilung,

3. Zweiseitiger t -Test für zwei Stichproben: $t = \frac{\bar{x}_{n_1} - \bar{y}_{n_2}}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)(s_x^*)^2 + (n_2 - 1)(s_y^*)^2}{n_1 + n_2 - 2}}} \sqrt{\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}}$,
 $t_{n_1 + n_2 - 2, \varepsilon/2}$ ist das $(1 - \varepsilon/2)$ -Quantil der $t(n_1 + n_2 - 2)$ -Verteilung,

Konfidenzintervall für σ^2 bei unbekanntem μ (ergänzendes Material, kein Prüfungsmaterial im Herbstemester 2024/25)

$$\left[\frac{(n - 1)(s_n^*)^2}{\chi_{n-1, \varepsilon/2}^2}, \frac{(n - 1)(s_n^*)^2}{\chi_{n-1, 1-\varepsilon/2}^2} \right],$$

wo $\chi_{n-1, \alpha}^2$ das $(1 - \alpha)$ -Quantil der Verteilung $\chi^2(n - 1)$.

Kritische Werte des t -Tests

f	0,1 0,05	0,05 0,025	0,02 0,01
1	6,314	12,71	31,82
2	2,920	4,303	6,965
3	2,353	3,182	4,541
4	2,132	2,776	3,747
5	2,015	2,571	3,365
6	1,943	2,447	3,143
7	1,895	2,365	2,998
8	1,860	2,306	2,896
9	1,833	2,262	2,821
10	1,812	2,228	2,764
11	1,796	2,201	2,718
12	1,782	2,179	2,681
13	1,771	2,160	2,650
14	1,761	2,145	2,624
15	1,753	2,131	2,602
16	1,746	2,120	2,583
17	1,740	2,110	2,567
18	1,734	2,101	2,552
19	1,729	2,093	2,539
20	1,725	2,086	2,528

f	0,1 0,05	0,05 0,025	0,02 0,01
21	1,721	2,080	2,518
22	1,717	2,074	2,508
23	1,714	2,069	2,500
24	1,711	2,064	2,492
25	1,708	2,060	2,485
26	1,706	2,056	2,479
27	1,703	2,052	2,473
28	1,701	2,048	2,467
29	1,699	2,045	2,462
30	1,697	2,042	2,457
40	1,684	2,021	2,423
50	1,676	2,009	2,403
60	1,671	2,000	2,390
70	1,667	1,994	2,381
80	1,664	1,990	2,374
90	1,662	1,987	2,369
100	1,660	1,984	2,364
200	1,653	1,972	2,345
500	1,648	1,965	2,334
∞	1,645	1,960	2,326

f ist der Freiheitsgrad der Verteilung, oberhalb der Spalten wurde das Fehlniveau des Tests angegeben, der obere Wert bezieht sich auf einen zweiseitigen, der untere auf einen einseitigen Test.

Einige Quantile der χ^2 -Verteilung zur Aufgabe 14.1. *b)

f	$\chi_{f, 0.975}^2$	$\chi_{f, 0.95}^2$	$\chi_{f, 0.05}^2$	$\chi_{f, 0.025}^2$
100	74.2219	77.9295	124.3421	129.5612
101	75.0835	78.8132	125.4584	130.6997
102	75.9457	79.6975	126.5741	131.8375