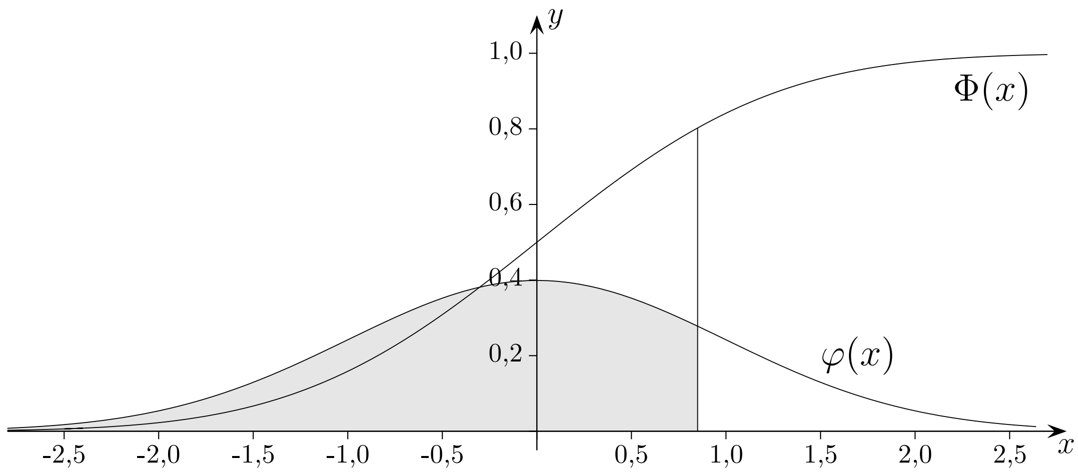
Standardnormalverteilung   Verteilungsfunktion



x	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	0,7703	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
…	$\Phi(1{,}23) = 0{,}8907$									

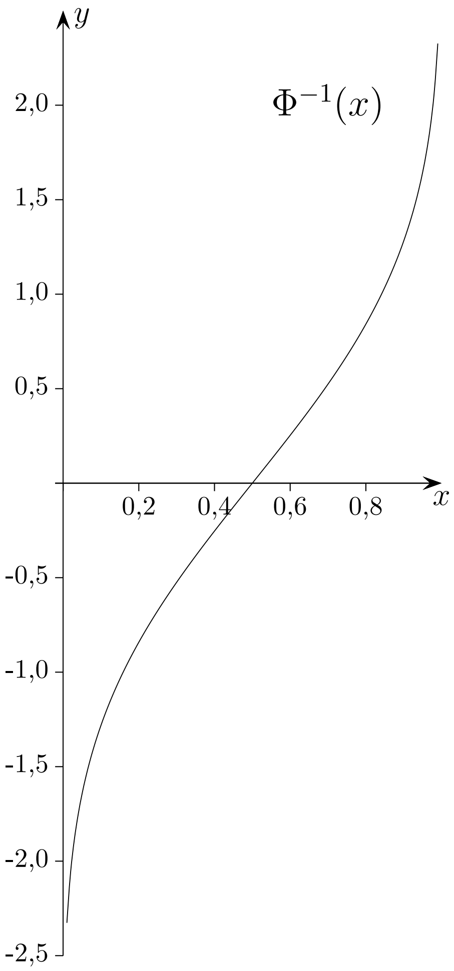
$\Phi(x) = \int\limits_{-\infty}^{x} \varphi(z)\,dz$ Für $\Phi(x)$ existiert kein elementarer Funktionsterm.
x- und nummerisch ermittelte y-Werte liegen tabelliert vor.

$\Phi(-x) = 1 - \Phi(x)$

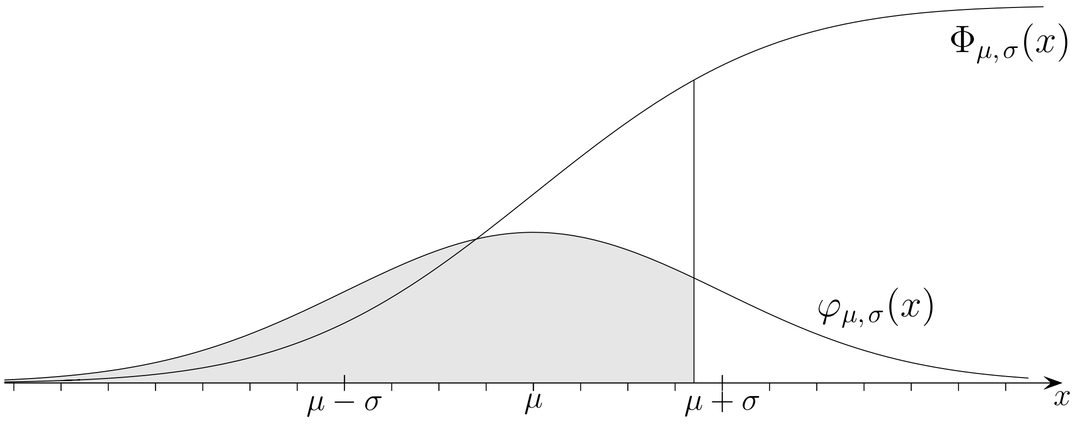
$\Phi(x) = \text{normalcdf}(-10,\, x)$ Wir verwenden statt der Tabelle den GTR.

$\Phi^{-1}(\alpha) = \text{invNorm}(\alpha)$ für $\mu = 0,\ \sigma = 1$

Umkehrfunktion der Verteilungsfunktion



Normalverteilung Verteilungsfunktion



$\Phi^{-1}_{\mu,\sigma}(\alpha)$= invNorm$(\alpha, \mu, \sigma)$ für allgemeines μ, σ

1. $\mu = 200,\ \sigma = 15$
   $P(X \leq b) = 90\,\%,\ b =?$

2. $\mu = 150,\ \sigma = 10$
   $P(a \leq X) = 80\,\%,\ a =?$

3. $\mu = 100,\ \sigma = 8$
   Für welchen symmetrischen Bereich $[a, b]$ um den Erwartungswert gilt $P([a, b]) = 92\,\%$?

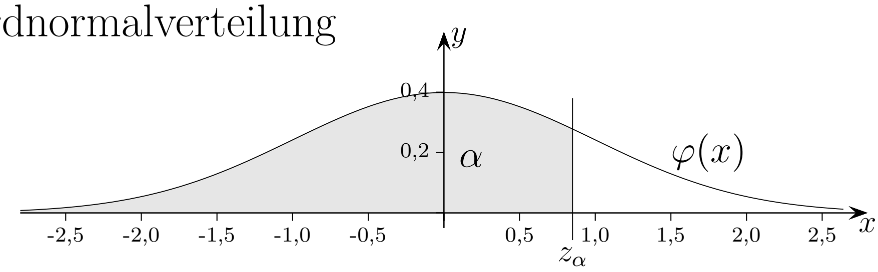
$\Phi^{-1}_{\mu,\sigma}(\alpha)$= invNorm$(\alpha, \mu, \sigma)$ für allgemeines μ, σ

1. $\mu = 200$, $\sigma = 15$
   $P(X \leq b) = 90\,\%$, $b =?$ 219,2

2. $\mu = 150$, $\sigma = 10$
   $P(a \leq X) = 80\,\%$, $a =?$ 141,6

3. $\mu = 100$, $\sigma = 8$
   Für welchen symmetrischen Bereich $[a, b]$ um den Erwartungswert gilt $P([a, b]) = 92\,\%$?
   [86, 114]

Quantile z_α der Standardnormalverteilung



α	z_α	α	z_α	α	z_α	α	z_α
0,9999	3,7190	0,9955	2,6121	0,975	1,9600	0,780	0,7722
0,9998	3,5401	0,9950	2,5758	0,970	1,8808	0,770	0,7388
0,9997	3,4316	0,9945	2,5427	0,965	1,8119	0,760	0,7063
0,9996	3,3528	0,9940	2,5121	0,960	1,7507	0,750	0,6745
0,9995	3,2905	0,9935	2,4838	0,955	1,6954	0,740	0,6433
0,9994	3,2389	0,9930	2,4573	0,950	1,6449	0,730	0,6128
0,9993	3,1946	0,9925	2,4324	0,945	1,5982	0,720	0,5828
0,9992	3,1559	0,9920	2,4089	0,940	1,5548	0,710	0,5534
0,9991	3,1214	0,9915	2,3867	0,935	1,5141	0,700	0,5244
0,9990	3,0902	0,9910	2,3656	0,930	1,4758	0,690	0,4959
0,9989	3,0618	0,9905	2,3455	0,925	1,4395	0,680	0,4677
0,9988	3,0357	0,9900	2,3263	0,920	1,4051	0,670	0,4399
0,9987	3,0115	0,9895	2,3080	0,915	1,3722	0,660	0,4125
0,9986	2,9889	0,9890	2,2904	0,910	1,3408	0,650	0,3853
0,9985	2,9677	0,9885	2,2734	0,905	1,3106	0,640	0,3585
0,9984	2,9478	0,9880	2,2571	0,900	1,2816	0,630	0,3319
0,9983	2,9290	0,9875	2,2414	0,895	1,2536	0,620	0,3055
0,9982	2,9112	0,9870	2,2262	0,890	1,2265	0,610	0,2793
0,9981	2,8943	0,9865	2,2115	0,885	1,2004	0,600	0,2533
0,9980	2,8782	0,9860	2,1973	0,880	1,1750	0,590	0,2275
0,9979	2,8627	0,9855	2,1835	0,875	1,1503	0,580	0,2019
0,9978	2,8480	0,9850	2,1701	0,870	1,1264	0,570	0,1764
0,9977	2,8338	0,9845	2,1571	0,865	1,1031	0,560	0,1510
0,9976	2,8202	0,9840	2,1444	0,860	1,0803	0,550	0,1257
0,9975	2,8070	0,9835	2,1321	0,855	1,0581	0,540	0,1004
0,9974	2,7944	0,9830	2,1201	0,850	1,0364	0,530	0,0753
0,9973	2,7821	0,9825	2,1084	0,845	1,0152	0,520	0,0502
0,9972	2,7703	0,9820	2,0969	0,840	0,9945	0,510	0,0251
0,9971	2,7589	0,9815	2,0858	0,835	0,9741	0,500	0,0000
0,9970	2,7478	0,9810	2,0749	0,830	0,9542		
0,9969	2,7370	0,9805	2,0642	0,825	0,9346		
0,9968	2,7266	0,9800	2,0537	0,820	0,9154		
0,9967	2,7164	0,9795	2,0435	0,815	0,8965		
0,9966	2,7065	0,9790	2,0335	0,810	0,8779		
0,9965	2,6968	0,9785	2,0237	0,805	0,8596		
0,9964	2,6874	0,9780	2,0141	0,800	0,8416		
0,9963	2,6783	0,9775	2,0047	0,795	0,8239		
0,9962	2,6693	0,9770	1,9954	0,790	0,8064		
0,9961	2,6606	0,9765	1,9863	0,785	0,7892		
0,9960	2,6521	0,9760	1,9774	0,780	0,7722		

$$z_{0{,}95} = 1{,}6449$$

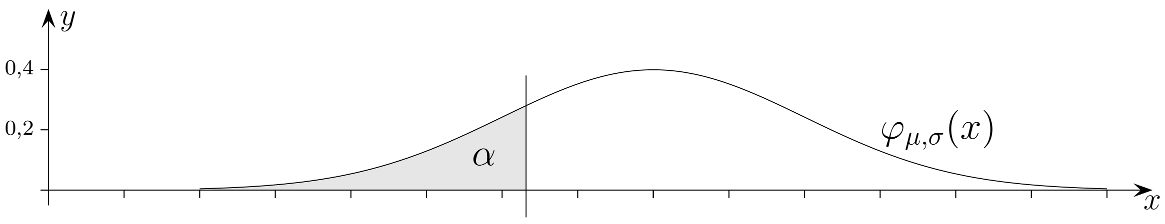
$$z_\alpha = \Phi^{-1}(\alpha) = \mathrm{invNorm}(\alpha)$$

$$z_\alpha = -z_{1-\alpha} \quad \text{für } \alpha < 0{,}5$$

$$\Phi(x) = \int_{-\infty}^{x} \varphi(z)\,dz$$

$$\Phi(x) = \mathrm{normalcdf}(-10,\, x)$$

Quantile lat. Viertelwerte



Ein $20\,\%$-Quantil ist der z-Wert, unterhalb dessen $20\,\%$ der Daten liegen, $P([-\infty, z]) = 20\,\%$.
Ein $50\,\%$-Quantil ist der z-Wert, unterhalb dessen $50\,\%$ der Daten liegen, $P([-\infty, z]) = 50\,\%$.

„25 % der Deutschen sind jünger als ...“
„50 % der Arbeitnehmer verdienen weniger als ...“