Fakultät Wirtschaftswissenschaften
TU Dortmund

Dr. Lars Metzger
mathe.wiwi@tu-dortmund.de

Aufgabenblatt T08

Die Aufgaben sind dem Buch „Statistik im Bachelor-Studium der BWL und VWL“ von Wewel & Blatter [WB] entnommen.

Aufgabe 7.1 [WB S.243]

a) Bestimme für die standardnormalverteilte Zufallsvariable Z die folgenden Wahrscheinlichkeiten:

- $\mathbb{P}(Z \leq -0,5)$
- $\mathbb{P}(-1 \leq Z \leq 1)$
- $\mathbb{P}(-0,5 \leq Z \leq 1)$
- $\mathbb{P}(|Z| \geq 1,75)$ (optional)

b) Berechne für die mit $\mu = 2$ und $\sigma^2 = 25$ normalverteilte Zufallsvariable X:

- $\mathbb{P}(X \geq 6)$
- $\mathbb{P}(0 \leq X \leq 10)$
- $\mathbb{P}(|X - 2| \leq 4)$
- $\mathbb{P}(|X| \geq 2)$ (optional)

c) Berechne für die mit $\mu = -2$ und $\sigma^2 = 16$ normalverteilte Zufallsvariable X ...

- die Untergrenze x, für die gilt: $\mathbb{P}(x \leq X \leq 0) = 0,5328$;
- die Abweichung δ, für die gilt: $\mathbb{P}(|X + 2| \leq \delta) = 0,3829$. (optional)

Hinweis: Tabelle der Werte der Standardnormalverteilung auf der nächsten Seite

Aufgabe 7.4 [WB S.244]

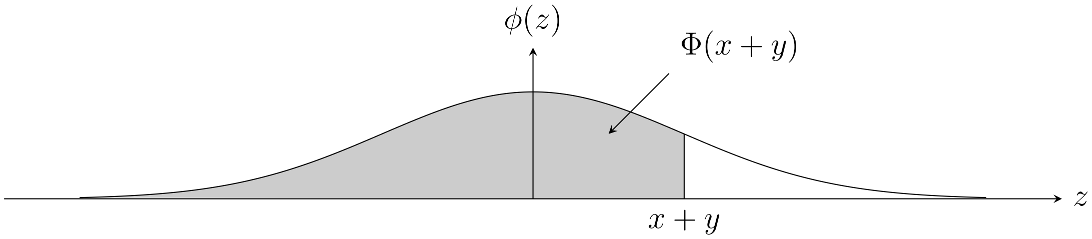
In einem Reaktorblock eines Kraftwerks tritt durchschnittlich 0,3-mal am Tag ein Störfall auf. Bei mehr als zwei Störfällen an einem Tag muss der betreffende Reaktorblock abgeschaltet werden.

a) Wie ist die Anzahl der X Störfälle an einem Tag verteilt?

b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Reaktorblock an einem Tag abgeschaltet wird?

d) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass in einem Jahr mehr als dreimal abgeschaltet wird?

Werte der Standardnormalverteilung



x \ y	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0	0,5000	0,504	0,508	0,512	0,516	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	0,883
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

Die obige Tabelle gibt die Wahrscheinlichkeiten $\mathbb{P}(Z \leq x+y) = \Phi(x+y)$ einer standardnormalverteilten Zufallsvariable Z an. So beträgt zum Beispiel die Wahrscheinlichkeit, dass $Z \leq 1,6 + 0,05 = 1,65$ ist $\Phi(1,65) = 0,9505 \approx 95\%$.

Es gilt für alle $z \in \mathbb{R}$: $\Phi(z) = 1 - \Phi(-z)$. Die Wahrscheinlichkeit für $Z \leq z$ mit $z < 0$ kann wie folgt berechnet werden: $\mathbb{P}(Z \leq z) = 1 - \Phi(-z)$. D.h. es gilt $\mathbb{P}(-1,65) = 1 - \Phi(1,65) = 0,0495 \approx 5\%$.