



Name: _____

Abiturprüfung 2012

Mathematik, Leistungskurs

Aufgabenstellung:

Sogenannte Smartphones werden immer beliebter. Ein Sechstel aller Handy-Besitzer (ca. 10 Millionen) besitzt ein Smartphone.

Im Folgenden sollen die genannten Anteile auch als Wahrscheinlichkeiten verwendet werden.

a) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten für folgende Ereignisse:

E_1 : Unter 100 zufällig ausgewählten Handy-Besitzern haben genau 15 ein Smartphone.

E_2 : Unter 200 zufällig ausgewählten Handy-Besitzern besitzen mindestens 25 ein Smartphone.

E_3 : Unter 200 zufällig ausgewählten Handy-Besitzern besitzen mindestens 32 und höchstens 38 ein Smartphone.

(8 Punkte)

In der Produktion eines führenden Herstellers werden 4 % aller Geräte fehlerhaft hergestellt. Es wird einfachheitshalber angenommen, dass die Fehler zufällig und unabhängig voneinander auftreten.

b) Bestimmen Sie die Anzahl von Geräten, die der laufenden Produktion mindestens entnommen werden müssen, um mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 99 % mindestens ein fehlerhaftes Gerät zu erhalten.

(5 Punkte)



Name: _____

- c) Durch eine Produktionsumstellung konnte der Fehleranteil auf 2 % gesenkt werden. Bei einer Charge, die vor zwei Wochen produziert wurde, fehlte die Information, ob es sich bereits um eine bessere mit nur 2 % Ausschuss handelt oder um eine mit 4 % Ausschuss. Um dies zu entscheiden, wurde eine Stichprobe von 200 Smartphones ausgewählt und die Anzahl der defekten Smartphones in der Stichprobe gezählt.

Als Entscheidungsregel wurde festgelegt:

Befinden sich in der Stichprobe mehr als 5 defekte Smartphones, wird angenommen, dass es sich um eine Charge aus der Produktion mit 4 % Ausschuss handelt, sonst um eine aus der Produktion mit 2 % Ausschuss.

Beschreiben Sie, welche beiden Fehler bei dieser Entscheidungsregel auftreten können, und bestimmen Sie deren Wahrscheinlichkeit.

(8 Punkte)

- d) Da der Anteil der defekten Smartphones mit 2 % immer noch zu hoch ist, wird nun ein Prüfgerät eingesetzt, das defekte Smartphones mit einer Wahrscheinlichkeit von 99 % erkennt, allerdings auch 0,1 % der funktionsfähigen Smartphones als defekt einstuft.

(1) *Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein von dem Prüfgerät als defekt eingestuftes Smartphone in Wirklichkeit nicht defekt ist.*

(2) Ein Prüfgerät für Smartphones kostet 10 000 €.

Bestimmen Sie die Anzahl der Smartphones, ab der sich die Anschaffung des Prüfgerätes lohnt, wenn die Reklamation und Ersetzung eines defekten Smartphones Kosten von 110 € und ein zu Unrecht aussortiertes Smartphone Kosten von 100 € verursacht.

(12 Punkte)



Name: _____

e) Die Herstellerfirma rechtfertigte die letzte Preiserhöhung mit der Behauptung, dass nach einer Verbesserung der Produktion nun maximal 1 % aller Smartphones defekt sind. Ein Großhändler, der von der Preiserhöhung betroffen ist, bezweifelt diese Behauptung und möchte sie daher mit Hilfe eines Hypothesentests überprüfen. Er entnimmt dazu der Lieferung zufällig eine Stichprobe von 1000 Stück und testet die Hypothese

$$H_0 : p \leq 0,01 .$$

- (1) *Ermitteln Sie eine Entscheidungsregel für die angegebene Hypothese auf Grundlage der Stichprobe mit einem Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$.*
- (2) *Beschreiben Sie im Sachzusammenhang, welchen Fehler der Großhändler durch die Wahl der Hypothese möglichst vermeiden wollte.*
- (3) *Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines Fehlers 2. Art für den Fall, dass der Ausschussanteil unverändert bei 2 % liegt.*
- (4) Die Wahrscheinlichkeit aus (3) erscheint dem Großhändler unakzeptabel hoch.
Beschreiben Sie zwei unterschiedliche Möglichkeiten, diesen Test so zu verändern, dass die Wahrscheinlichkeit aus (3) bei gleichbleibender H_0 -Hypothese verringert werden kann.

[Hinweis: Hier ist keine Rechnung verlangt.]

(17 Punkte)



Name: _____

Zugelassene Hilfsmittel:

- Wissenschaftlicher Taschenrechner (ohne oder mit Grafikfähigkeit)
- Mathematische Formelsammlung
- Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung

Tabelle 1: σ -Regeln für Binomialverteilungen

Eine mit den Parametern n und p binomialverteilte Zufallsgröße X hat den Erwartungswert $\mu = n \cdot p$ und die Standardabweichung $\sigma = \sqrt{n \cdot p \cdot (1 - p)}$.

Wenn die LAPLACE-Bedingung $\sigma > 3$ erfüllt ist, gelten die σ -Regeln:

$P(\mu - \sigma < X < \mu + \sigma) \approx 0,683$	$P(\mu - 1,64\sigma < X < \mu + 1,64\sigma) \approx 0,90$
$P(\mu - 2\sigma < X < \mu + 2\sigma) \approx 0,954$	$P(\mu - 1,96\sigma < X < \mu + 1,96\sigma) \approx 0,95$
$P(\mu - 3\sigma < X < \mu + 3\sigma) \approx 0,997$	$P(\mu - 2,58\sigma < X < \mu + 2,58\sigma) \approx 0,99$



Name: _____

Tabelle 2: Kumulierte Binomialverteilung für $n = 10$ und $n = 20$

$$F(n; p; k) = B(n; p; 0) + \dots + B(n; p; k) = \binom{n}{0} p^0 (1-p)^{n-0} + \dots + \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

		p											
n	k	0,02	0,05	0,08	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,5		n	
10	0	0,8171	0,5987	0,4344	0,3487	0,1969	0,1074	0,0563	0,0282	0,0010	9		
	1	0,9838	0,9139	0,8121	0,7361	0,5443	0,3758	0,2440	0,1493	0,0107	8		
	2	0,9991	0,9885	0,9599	0,9298	0,8202	0,6778	0,5256	0,3828	0,0547	7		
	3		0,9990	0,9942	0,9872	0,9500	0,8791	0,7759	0,6496	0,1719	6		
	4		0,9999	0,9994	0,9984	0,9901	0,9672	0,9219	0,8497	0,3770	5	10	
	5				0,9999	0,9986	0,9936	0,9803	0,9527	0,6230	4		
	6					0,9999	0,9991	0,9965	0,9894	0,8281	3		
	7						0,9999	0,9996	0,9984	0,9453	2		
	8								0,9999	0,9893	1		
	9									0,9990	0		
20	0	0,6676	0,3585	0,1887	0,1216	0,0388	0,0115	0,0032	0,0008	0,0000	19		
	1	0,9401	0,7358	0,5169	0,3917	0,1756	0,0692	0,0243	0,0076	0,0000	18		
	2	0,9929	0,9245	0,7879	0,6769	0,4049	0,2061	0,0913	0,0355	0,0002	17		
	3	0,9994	0,9841	0,9294	0,8670	0,6477	0,4114	0,2252	0,1071	0,0013	16		
	4		0,9974	0,9817	0,9568	0,8298	0,6296	0,4148	0,2375	0,0059	15		
	5		0,9997	0,9962	0,9887	0,9327	0,8042	0,6172	0,4164	0,0207	14		
	6			0,9994	0,9976	0,9781	0,9133	0,7858	0,6080	0,0577	13		
	7			0,9999	0,9996	0,9941	0,9679	0,8982	0,7723	0,1316	12		
	8				0,9999	0,9987	0,9900	0,9591	0,8867	0,2517	11	20	
	9					0,9998	0,9974	0,9861	0,9520	0,4119	10		
	10						0,9994	0,9961	0,9829	0,5881	9		
	11							0,9999	0,9991	0,9949	0,7483	8	
	12								0,9998	0,9987	0,8684	7	
	13									0,9997	0,9423	6	
	14										0,9793	5	
	15										0,9941	4	
	16										0,9987	3	
	17										0,9998	2	
n		0,98	0,95	0,92	0,9	0,85	0,8	0,75	0,7	0,5	k	n	
		p											

Bei grau unterlegtem Eingang, d. h. $p \geq 0,5$, gilt: $F(n; p; k) = 1 -$ abgelesener Wert



Name: _____

Tabelle 3: Kumulierte Binomialverteilung für $n = 50$

$$F(n; p; k) = B(n; p; 0) + \dots + B(n; p; k) = \binom{n}{0} p^0 (1-p)^{n-0} + \dots + \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

		p										
n	k	0,02	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5		n
50	0	0,3642	0,0769	0,0052	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		49
	1	0,7358	0,2794	0,0338	0,0029	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		48
	2	0,9216	0,5405	0,1117	0,0142	0,0013	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000		47
	3	0,9822	0,7604	0,2503	0,0460	0,0057	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000		46
	4	0,9968	0,8964	0,4312	0,1121	0,0185	0,0021	0,0002	0,0000	0,0000		45
	5	0,9995	0,9622	0,6161	0,2194	0,0480	0,0070	0,0007	0,0000	0,0000		44
	6	0,9999	0,9882	0,7702	0,3613	0,1034	0,0194	0,0025	0,0000	0,0000		43
	7		0,9968	0,8779	0,5188	0,1904	0,0453	0,0073	0,0001	0,0000		42
	8		0,9992	0,9421	0,6681	0,3073	0,0916	0,0183	0,0002	0,0000		41
	9		0,9998	0,9755	0,7911	0,4437	0,1637	0,0402	0,0008	0,0000		40
	10			0,9906	0,8801	0,5836	0,2622	0,0789	0,0022	0,0000		39
	11			0,9968	0,9372	0,7107	0,3816	0,1390	0,0057	0,0000		38
	12			0,9990	0,9699	0,8139	0,5110	0,2229	0,0133	0,0002		37
	13			0,9997	0,9868	0,8894	0,6370	0,3279	0,0280	0,0005		36
	14			0,9999	0,9947	0,9393	0,7481	0,4468	0,0540	0,0013		35
	15				0,9981	0,9692	0,8369	0,5692	0,0955	0,0033		34
	16				0,9993	0,9856	0,9017	0,6839	0,1561	0,0077		33
	17				0,9998	0,9937	0,9449	0,7822	0,2369	0,0164		32
	18				0,9999	0,9975	0,9713	0,8594	0,3356	0,0325		31
	19					0,9991	0,9861	0,9152	0,4465	0,0595		30
	20					0,9997	0,9937	0,9522	0,5610	0,1013		29
	21					0,9999	0,9974	0,9749	0,6701	0,1611		28
	22						0,9990	0,9877	0,7660	0,2399		27
	23						0,9996	0,9944	0,8438	0,3359		26
	24						0,9999	0,9976	0,9022	0,4439		25
	25							0,9991	0,9427	0,5561		24
	26							0,9997	0,9686	0,6641		23
	27							0,9999	0,9840	0,7601		22
	28								0,9924	0,8389		21
	29								0,9966	0,8987		20
	30								0,9986	0,9405		19
	31								0,9995	0,9675		18
	32								0,9998	0,9836		17
	33								0,9999	0,9923		16
	34									0,9967		15
	35									0,9987		14
	36									0,9995		13
37									0,9998		12	
n		0,98	0,95	0,9	0,85	0,8	0,75	0,7	0,6	0,5	k	n

Nicht aufgeführte Werte sind (auf 4 Dez.) 1,0000

Bei grau unterlegtem Eingang, d. h. $p \geq 0,5$, gilt: $F(n; p; k) = 1 -$ abgelesener Wert



Name: _____

Tabelle 4: Kumulierte Binomialverteilung für $n = 100$

$$F(n; p; k) = B(n; p; 0) + \dots + B(n; p; k) = \binom{n}{0} p^0 (1-p)^{n-0} + \dots + \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

n	k	p										n		
		0,02	0,05	0,08	0,1	0,15	1/6	0,2	0,25	0,3	0,4		0,5	
100	0	0,1326	0,0059	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	99	
	1	0,4033	0,0371	0,0023	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	98	
	2	0,6767	0,1183	0,0113	0,0019	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	97	
	3	0,8590	0,2578	0,0367	0,0078	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	96	
	4	0,9492	0,4360	0,0903	0,0237	0,0004	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	95	
	5	0,9845	0,6160	0,1799	0,0576	0,0016	0,0004	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	94	
	6	0,9959	0,7660	0,3032	0,1172	0,0047	0,0013	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	93	
	7	0,9991	0,8720	0,4471	0,2061	0,0122	0,0038	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	92	
	8	0,9998	0,9369	0,5926	0,3209	0,0275	0,0095	0,0009	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	91	
	9		0,9718	0,7220	0,4513	0,0551	0,0213	0,0023	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	90	
	10		0,9885	0,8243	0,5832	0,0994	0,0427	0,0057	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	89	
	11		0,9957	0,8972	0,7030	0,1635	0,0777	0,0126	0,0004	0,0000	0,0000	0,0000	88	
	12		0,9985	0,9441	0,8018	0,2473	0,1297	0,0253	0,0010	0,0000	0,0000	0,0000	87	
	13		0,9995	0,9718	0,8761	0,3474	0,2000	0,0469	0,0025	0,0001	0,0000	0,0000	86	
	14		0,9999	0,9867	0,9274	0,4572	0,2874	0,0804	0,0054	0,0002	0,0000	0,0000	85	
	15			0,9942	0,9601	0,5683	0,3877	0,1285	0,0111	0,0004	0,0000	0,0000	84	
	16			0,9976	0,9794	0,6725	0,4942	0,1923	0,0211	0,0010	0,0000	0,0000	83	
	17			0,9991	0,9900	0,7633	0,5994	0,2712	0,0376	0,0022	0,0000	0,0000	82	
	18			0,9997	0,9954	0,8372	0,6965	0,3621	0,0630	0,0045	0,0000	0,0000	81	
	19			0,9999	0,9980	0,8935	0,7803	0,4602	0,0995	0,0089	0,0000	0,0000	80	
	20				0,9992	0,9337	0,8481	0,5595	0,1488	0,0165	0,0000	0,0000	79	
	21				0,9997	0,9607	0,8998	0,6540	0,2114	0,0288	0,0000	0,0000	78	
	22				0,9999	0,9779	0,9369	0,7389	0,2864	0,0479	0,0001	0,0000	77	
	23					0,9881	0,9621	0,8109	0,3711	0,0755	0,0003	0,0000	76	
	24					0,9939	0,9783	0,8686	0,4617	0,1136	0,0006	0,0000	75	
	25					0,9970	0,9881	0,9125	0,5535	0,1631	0,0012	0,0000	74	
	26					0,9986	0,9938	0,9442	0,6417	0,2244	0,0024	0,0000	73	
	27					0,9994	0,9969	0,9658	0,7224	0,2964	0,0046	0,0000	72	
	28					0,9997	0,9985	0,9800	0,7925	0,3768	0,0084	0,0000	71	
	29					0,9999	0,9993	0,9888	0,8505	0,4623	0,0148	0,0000	70	
	30						0,9997	0,9939	0,8962	0,5491	0,0248	0,0000	69	
	31						0,9999	0,9969	0,9307	0,6331	0,0398	0,0001	68	
	32							0,9984	0,9554	0,7107	0,0615	0,0002	67	
	33							0,9993	0,9724	0,7793	0,0913	0,0004	66	
	34							0,9997	0,9836	0,8371	0,1303	0,0009	65	
	35							0,9999	0,9906	0,8839	0,1795	0,0018	64	
	36								0,9948	0,9201	0,2386	0,0033	63	
	37								0,9973	0,9470	0,3068	0,0060	62	
	38								0,9986	0,9660	0,3822	0,0105	61	
	39								0,9993	0,9790	0,4621	0,0176	60	
	40								0,9997	0,9875	0,5433	0,0284	59	
	41								0,9999	0,9928	0,6225	0,0443	58	
	42								0,9999	0,9960	0,6967	0,0666	57	
	43									0,9979	0,7635	0,0967	56	
	44									0,9989	0,8211	0,1356	55	
	45									0,9995	0,8689	0,1841	54	
	46									0,9997	0,9070	0,2421	53	
	47									0,9999	0,9362	0,3086	52	
	48									0,9999	0,9577	0,3822	51	
	49										0,9729	0,4602	50	
	50										0,9832	0,5398	49	
	51										0,9900	0,6178	48	
	52										0,9942	0,6914	47	
	53										0,9968	0,7579	46	
	54										0,9983	0,8159	45	
	55										0,9991	0,8644	44	
	56										0,9996	0,9033	43	
	57										0,9998	0,9334	42	
	58										0,9999	0,9557	41	
	59											0,9716	40	
	60											0,9824	39	
	61											0,9895	38	
	62											0,9940	37	
	63											0,9967	36	
	64											0,9982	35	
	65											0,9991	34	
	66											0,9996	33	
	67											0,9998	32	
	68											0,9999	31	
	n		0,98	0,95	0,92	0,9	0,85	5/6	0,8	0,75	0,7	0,6	0,5	k

Nicht aufgeführte Werte sind (auf 4 Dez.) 1,0000

Bei grau unterlegtem Eingang, d. h. $p \geq 0,5$, gilt: $F(n; p; k) = 1 -$ abgelesener Wert

Nur für den Dienstgebrauch!



Name: _____

Tabelle 5: Kumulierte Binomialverteilung für $n = 200$

$$F(n; p; k) = B(n; p; 0) + \dots + B(n; p; k) = \binom{n}{0} p^0 (1-p)^{n-0} + \dots + \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

n	k	p						n	n		
		0,02	0,04	0,05	0,1	1/6	0,2				
200	0	0,0176	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	199	200		
	1	0,0894	0,0027	0,0004	0,0000	0,0000	0,0000	198			
	2	0,2351	0,0125	0,0023	0,0000	0,0000	0,0000	197			
	3	0,4315	0,0395	0,0090	0,0000	0,0000	0,0000	196			
	4	0,6288	0,0950	0,0264	0,0000	0,0000	0,0000	195			
	5	0,7867	0,1856	0,0623	0,0000	0,0000	0,0000	194			
	6	0,8914	0,3084	0,1237	0,0001	0,0000	0,0000	193			
	7	0,9507	0,4501	0,2133	0,0005	0,0000	0,0000	192			
	8	0,9798	0,5926	0,3270	0,0014	0,0000	0,0000	191			
	9	0,9925	0,7192	0,4547	0,0035	0,0000	0,0000	190			
	10	0,9975	0,8200	0,5831	0,0081	0,0000	0,0000	189			
	11	0,9992	0,8925	0,6998	0,0168	0,0000	0,0000	188			
	12	0,9998	0,9401	0,7965	0,0320	0,0000	0,0000	187			
	13	0,9999	0,9688	0,8701	0,0566	0,0000	0,0000	186			
	14		0,9848	0,9219	0,0929	0,0000	0,0000	185			
	15		0,9930	0,9556	0,1431	0,0001	0,0000	184			
	16		0,9970	0,9762	0,2075	0,0003	0,0000	183			
	17		0,9988	0,9879	0,2849	0,0006	0,0000	182			
	18		0,9995	0,9942	0,3724	0,0013	0,0000	181			
	19		0,9998	0,9973	0,4655	0,0027	0,0000	180			
	20		0,9999	0,9988	0,5592	0,0052	0,0001	179			
	21			0,9995	0,6484	0,0094	0,0002	178			
	22			0,9998	0,7290	0,0163	0,0005	177			
	23			0,9999	0,7983	0,0269	0,0010	176			
	24				0,8551	0,0426	0,0020	175			
	25				0,8995	0,0648	0,0036	174			
	26				0,9328	0,0945	0,0064	173			
	27				0,9566	0,1329	0,0110	172			
	28				0,9729	0,1803	0,0179	171			
	29				0,9837	0,2366	0,0283	170			
	30				0,9905	0,3007	0,0430	169			
	31				0,9946	0,3711	0,0632	168			
	32				0,9971	0,4454	0,0899	167			
	33				0,9985	0,5210	0,1239	166			
	34				0,9992	0,5953	0,1656	165			
	35				0,9996	0,6658	0,2151	164			
	36				0,9998	0,7305	0,2717	163			
	37				0,9999	0,7877	0,3345	162			
	38					0,8369	0,4019	161			
	39					0,8777	0,4718	160			
	40					0,9106	0,5422	159			
	41					0,9362	0,6108	158			
	42					0,9556	0,6758	157			
	43					0,9699	0,7355	156			
	44					0,9801	0,7887	155			
	45					0,9872	0,8349	154			
	46					0,9919	0,8738	153			
	47					0,9950	0,9056	152			
	48					0,9970	0,9310	151			
	49					0,9983	0,9506	150			
	50					0,9990	0,9655	149			
	51					0,9995	0,9764	148			
	52					0,9997	0,9843	147			
	53					0,9998	0,9897	146			
	54					0,9999	0,9934	145			
	55						0,9959	144			
	56						0,9975	143			
	57						0,9985	142			
	58						0,9991	141			
	59						0,9995	140			
	60						0,9997	139			
	61						0,9998	138			
	62						0,9999	137			
	n		0,98	0,96	0,95	0,9	5/6	0,8		k	n

Nicht aufgeführte Werte sind (auf 4 Dezimalen) 1,0000

Bei grau unterlegtem Eingang, d. h. $p \geq 0,5$, gilt: $F(n; p; k) = 1 -$ abgelesener Wert



Name: _____

Tabelle 6: Kumulierte Binomialverteilung für $n = 1000$

$$F(n; p; k) = B(n; p; 0) + \dots + B(n; p; k) = \binom{n}{0} p^0 (1-p)^{n-0} + \dots + \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

n	k	p						n	n
		0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,035		
1000	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	999
	1	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	998
	2	0,0027	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	997
	3	0,0101	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	996
	4	0,0287	0,0008	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	995
	5	0,0661	0,0026	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	994
	6	0,1289	0,0073	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	993
	7	0,2189	0,0174	0,0007	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	992
	8	0,3317	0,0364	0,0019	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	991
	9	0,4573	0,0684	0,0047	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	990
	10	0,5830	0,1166	0,0102	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000	989
	11	0,6974	0,1828	0,0204	0,0013	0,0001	0,0000	0,0000	988
	12	0,7925	0,2657	0,0376	0,0029	0,0001	0,0000	0,0000	987
	13	0,8656	0,3618	0,0642	0,0060	0,0003	0,0000	0,0000	986
	14	0,9176	0,4649	0,1025	0,0116	0,0008	0,0000	0,0000	985
	15	0,9521	0,5681	0,1539	0,0211	0,0017	0,0001	0,0000	984
	16	0,9736	0,6649	0,2185	0,0360	0,0035	0,0002	0,0000	983
	17	0,9862	0,7501	0,2947	0,0582	0,0066	0,0005	0,0000	982
	18	0,9931	0,8211	0,3797	0,0893	0,0119	0,0010	0,0001	981
	19	0,9967	0,8769	0,4694	0,1304	0,0204	0,0020	0,0001	980
	20	0,9985	0,9186	0,5591	0,1822	0,0333	0,0038	0,0003	979
	21	0,9993	0,9482	0,6446	0,2442	0,0519	0,0068	0,0006	978
	22	0,9997	0,9683	0,7222	0,3149	0,0774	0,0116	0,0012	977
	23	0,9999	0,9813	0,7895	0,3919	0,1110	0,0191	0,0022	976
	24		0,9894	0,8455	0,4724	0,1534	0,0302	0,0039	975
	25		0,9942	0,8901	0,5529	0,2045	0,0458	0,0067	974
	26		0,9969	0,9242	0,6304	0,2637	0,0670	0,0110	973
	27		0,9984	0,9493	0,7020	0,3299	0,0948	0,0175	972
	28		0,9992	0,9671	0,7658	0,4009	0,1299	0,0270	971
	29		0,9996	0,9793	0,8207	0,4746	0,1725	0,0402	970
	30		0,9998	0,9874	0,8662	0,5484	0,2225	0,0580	969
	31		0,9999	0,9925	0,9027	0,6197	0,2793	0,0812	968
	32			0,9957	0,9311	0,6866	0,3416	0,1105	967
	33			0,9976	0,9524	0,7472	0,4079	0,1463	966
	34			0,9987	0,9680	0,8005	0,4763	0,1887	965
	35			0,9993	0,9790	0,8461	0,5448	0,2374	964
	36			0,9996	0,9865	0,8838	0,6114	0,2919	963
	37			0,9998	0,9916	0,9142	0,6743	0,3511	962
	38			0,9999	0,9949	0,9381	0,7321	0,4135	961
	39				0,9969	0,9563	0,7839	0,4777	960
	40				0,9982	0,9698	0,8289	0,5419	959
	41				0,9990	0,9796	0,8672	0,6046	958
	42				0,9994	0,9865	0,8989	0,6642	957
	43				0,9997	0,9912	0,9246	0,7196	956
	44				0,9998	0,9944	0,9448	0,7698	955
	45				0,9999	0,9965	0,9603	0,8142	954
	46					0,9979	0,9721	0,8526	953
	47					0,9987	0,9807	0,8851	952
	48					0,9993	0,9869	0,9119	951
	49					0,9996	0,9913	0,9337	950
	50					0,9998	0,9943	0,9509	949
	51					0,9999	0,9964	0,9643	948
	52						0,9977	0,9745	947
	53						0,9986	0,9821	946
	54						0,9991	0,9876	945
	55						0,9995	0,9916	944
	56						0,9997	0,9944	943
	57						0,9998	0,9963	942
	58						0,9999	0,9976	941
	59						0,9999	0,9985	940
	60							0,9991	939
	61							0,9994	938
	62							0,9996	937
	63							0,9998	936
	64							0,9999	935
65							0,9999	934	
			Nicht aufgeführte Werte sind (auf 4 Dez.) 1,0000						
		0,99	0,985	0,98	0,975	0,97	0,965	0,96	
					p				
	n								k
									n

Bei grau unterlegtem Eingang, d. h. $p \geq 0,5$ gilt: $F(n; p; k) = 1 -$ abgelesener Wert



Name: _____

Tabelle 7: Normalverteilung

$$\phi(z) = 0, \dots$$

$$\phi(-z) = 1 - \phi(z)$$

z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	5000	5040	5080	5120	5160	5199	5239	5279	5319	5359
0,1	5398	5438	5478	5517	5557	5596	5636	5675	5714	5753
0,2	5793	5832	5871	5910	5948	5987	6026	6064	6103	6141
0,3	6179	6217	6255	6293	6331	6368	6406	6443	6480	6517
0,4	6554	6591	6628	6664	6700	6736	6772	6808	6844	6879
0,5	6915	6950	6985	7019	7054	7088	7123	7157	7190	7224
0,6	7257	7291	7324	7357	7389	7422	7454	7486	7517	7549
0,7	7580	7611	7642	7673	7704	7734	7764	7794	7823	7852
0,8	7881	7910	7939	7967	7995	8023	8051	8078	8106	8133
0,9	8159	8186	8212	8238	8264	8289	8315	8340	8365	8389
1,0	8413	8438	8461	8485	8508	8531	8554	8577	8599	8621
1,1	8643	8665	8686	8708	8729	8749	8770	8790	8810	8830
1,2	8849	8869	8888	8907	8925	8944	8962	8980	8997	9015
1,3	9032	9049	9066	9082	9099	9115	9131	9147	9162	9177
1,4	9192	9207	9222	9236	9251	9265	9279	9292	9306	9319
1,5	9332	9345	9357	9370	9382	9394	9406	9418	9429	9441
1,6	9452	9463	9474	9484	9495	9505	9515	9525	9535	9545
1,7	9554	9564	9573	9582	9591	9599	9608	9616	9625	9633
1,8	9641	9649	9656	9664	9671	9678	9686	9693	9699	9706
1,9	9713	9719	9726	9732	9738	9744	9750	9756	9761	9767
2,0	9772	9778	9783	9788	9793	9798	9803	9808	9812	9817
2,1	9821	9826	9830	9834	9838	9842	9846	9850	9854	9857
2,2	9861	9864	9868	9871	9875	9878	9881	9884	9887	9890
2,3	9893	9896	9898	9901	9904	9906	9909	9911	9913	9916
2,4	9918	9920	9922	9925	9927	9929	9931	9932	9934	9936
2,5	9938	9940	9941	9943	9945	9946	9948	9949	9951	9952
2,6	9953	9955	9956	9957	9959	9960	9961	9962	9963	9964
2,7	9965	9966	9967	9968	9969	9970	9971	9972	9973	9974
2,8	9974	9975	9976	9977	9977	9978	9979	9979	9980	9981
2,9	9981	9982	9982	9983	9984	9984	9985	9985	9986	9986
3,0	9987	9987	9987	9988	9988	9989	9989	9989	9990	9990
3,1	9990	9991	9991	9991	9992	9992	9992	9992	9993	9993
3,2	9993	9993	9994	9994	9994	9994	9994	9995	9995	9995
3,3	9995	9995	9995	9996	9996	9996	9996	9996	9996	9997
3,4	9997	9997	9997	9997	9997	9997	9997	9997	9997	9998
3,5	9998	9998	9998	9998	9998	9998	9998	9998	9998	9998
3,6	9998	9998	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999
3,7	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999
3,8	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999

Beispiele für den Gebrauch:

$$\phi(2,32) = 0,9898$$

$$\phi(z) = 0,994 \Rightarrow z = 2,51$$

$$\phi(-0,9) = 1 - \phi(0,9) = 0,1841$$