

Mit Hilfe der Binomialverteilung können sog. Signifikanztests durchgeführt werden, z.B. um bei unbekannter Grundwahrscheinlichkeit p eines Bernoulli-Experiments diese Wahrscheinlichkeit anhand von Stichproben zu testen. Für einseitige Signifikanztests ergibt sich damit:

<p><u>Einseitiger Signifikanztest (linksseitig):</u> $H_0: p=p_0$ (Nullhypothese) gegen $H_1: p<p_0$ (Gegenhypothese) bei Stichprobenumfang n und Signifikanzniveau (maximale Irrtumswahrscheinlichkeit) $\alpha \rightarrow$ Annahmehereich $[a; n]$ der Nullhypothese bei kleinstem a mit</p> $p(X \leq a) > \alpha$ <p>\rightarrow Durchführung der Stichprobe und Bestimmung der Trefferanzahl \rightarrow Annahme bzw. Ablehnung der Nullhypothese, wenn Trefferanzahl im Annahmehereich bzw. sonst \rightarrow Irrtumswahrscheinlichkeit $p(X < a) \leq \alpha$.</p>	<p><u>Einseitiger Signifikanztest (rechtsseitig):</u> $H_0: p=p_0$ (Nullhypothese) gegen $H_1: p>p_0$ (Gegenhypothese) bei Stichprobenumfang n und Signifikanzniveau (maximale Irrtumswahrscheinlichkeit) $\alpha \rightarrow$ Annahmehereich $[0; b]$ der Nullhypothese bei kleinstem b mit</p> $p(X \leq b) > 1 - \alpha$ <p>\rightarrow Durchführung der Stichprobe und Bestimmung der Trefferanzahl \rightarrow Annahme bzw. Ablehnung der Nullhypothese, wenn Trefferanzahl im Annahmehereich bzw. sonst \rightarrow Irrtumswahrscheinlichkeit $p(X > b) \leq \alpha$.</p>																																																																																																																											
<p>Beispiel: <u>Wahrscheinlichkeitstafel: Einseitiger Signifikanztest (linksseitig)</u> mit $B(20,0.45)$-verteilter Zufallsvariable: Nullhypothese $H_0: p = 0.45$; Gegenhypothese $H_1: p < 0.45$; Signifikanzniveau $\alpha = 0.05 = 5\%$</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>n = 20</th> <th>B(20,0.45)</th> <th>p = 0.45</th> </tr> <tr> <th>k =</th> <th>p(X=k) =</th> <th>p(x ≤ k) =</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0.000006</td><td>0.000006</td></tr> <tr><td>1</td><td>0.000105</td><td>0.000111</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.000816</td><td>0.000927</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.004006</td><td>0.004933</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.01393</td><td>0.018863</td></tr> <tr><td>5</td><td>0.036471</td><td>0.055334</td></tr> <tr><td>6</td><td>0.0746</td><td>0.129934</td></tr> <tr><td>7</td><td>0.122072</td><td>0.252006</td></tr> <tr><td>8</td><td>0.1623</td><td>0.414306</td></tr> <tr><td>9</td><td>0.177055</td><td>0.591361</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.159349</td><td>0.750711</td></tr> <tr><td>11</td><td>0.118524</td><td>0.869235</td></tr> <tr><td>12</td><td>0.072731</td><td>0.941966</td></tr> <tr><td>13</td><td>0.03662</td><td>0.978586</td></tr> <tr><td>14</td><td>0.014981</td><td>0.993566</td></tr> <tr><td>15</td><td>0.004903</td><td>0.998469</td></tr> <tr><td>16</td><td>0.001254</td><td>0.999723</td></tr> <tr><td>17</td><td>0.000241</td><td>0.999964</td></tr> <tr><td>18</td><td>0.000033</td><td>0.999997</td></tr> <tr><td>19</td><td>0.000003</td><td>1</td></tr> <tr><td>20</td><td>0</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> <p>Annahmehereich [5; 20] der Nullhypothese $H_0: p = 0.45$ zum Signifikanzniveau $\alpha = 0.05 = 5\%$ bei 20-maliger Versuchswiederholung des Bernoulli-Experiments und Erwartungswert $\mu = 9$; Ablehnungsbereich $[0; 4]$ mit Irrtumswahrscheinlichkeit $0.018863 = 1.8863\%$.</p>	n = 20	B(20,0.45)	p = 0.45	k =	p(X=k) =	p(x ≤ k) =	0	0.000006	0.000006	1	0.000105	0.000111	2	0.000816	0.000927	3	0.004006	0.004933	4	0.01393	0.018863	5	0.036471	0.055334	6	0.0746	0.129934	7	0.122072	0.252006	8	0.1623	0.414306	9	0.177055	0.591361	10	0.159349	0.750711	11	0.118524	0.869235	12	0.072731	0.941966	13	0.03662	0.978586	14	0.014981	0.993566	15	0.004903	0.998469	16	0.001254	0.999723	17	0.000241	0.999964	18	0.000033	0.999997	19	0.000003	1	20	0	1	<p>Beispiel: <u>Wahrscheinlichkeitstafel: Einseitiger Signifikanztest (rechtsseitig)</u> mit $B(15,0.3)$-verteilter Zufallsvariable: Nullhypothese $H_0: p = 0.3$; Gegenhypothese $H_1: p > 0.3$; Signifikanzniveau $\alpha = 0.10 = 10\%$</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>n = 15</th> <th>B(15,0.3)</th> <th>p = 0.3</th> </tr> <tr> <th>k =</th> <th>p(X=k) =</th> <th>p(x ≤ k) =</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0.004748</td><td>0.004748</td></tr> <tr><td>1</td><td>0.03052</td><td>0.035268</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.09156</td><td>0.126828</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.17004</td><td>0.296868</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.218623</td><td>0.515491</td></tr> <tr><td>5</td><td>0.20613</td><td>0.721621</td></tr> <tr><td>6</td><td>0.147236</td><td>0.868857</td></tr> <tr><td>7</td><td>0.08113</td><td>0.949987</td></tr> <tr><td>8</td><td>0.03477</td><td>0.984757</td></tr> <tr><td>9</td><td>0.01159</td><td>0.996347</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.00298</td><td>0.999328</td></tr> <tr><td>11</td><td>0.000581</td><td>0.999908</td></tr> <tr><td>12</td><td>0.000083</td><td>0.999991</td></tr> <tr><td>13</td><td>0.000008</td><td>0.999999</td></tr> <tr><td>14</td><td>0.000001</td><td>1</td></tr> <tr><td>15</td><td>0</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> <p>Annahmehereich [0; 7] der Nullhypothese $H_0: p = 0.3$ zum Signifikanzniveau $\alpha = 0.10 = 10\%$ bei 15-maliger Versuchswiederholung des Bernoulli-Experiments und Erwartungswert $\mu = 4.5$; Ablehnungsbereich $[8; 15]$ mit Irrtumswahrscheinlichkeit $0.015243 = 1.5243\%$.</p>	n = 15	B(15,0.3)	p = 0.3	k =	p(X=k) =	p(x ≤ k) =	0	0.004748	0.004748	1	0.03052	0.035268	2	0.09156	0.126828	3	0.17004	0.296868	4	0.218623	0.515491	5	0.20613	0.721621	6	0.147236	0.868857	7	0.08113	0.949987	8	0.03477	0.984757	9	0.01159	0.996347	10	0.00298	0.999328	11	0.000581	0.999908	12	0.000083	0.999991	13	0.000008	0.999999	14	0.000001	1	15	0	1
n = 20	B(20,0.45)	p = 0.45																																																																																																																										
k =	p(X=k) =	p(x ≤ k) =																																																																																																																										
0	0.000006	0.000006																																																																																																																										
1	0.000105	0.000111																																																																																																																										
2	0.000816	0.000927																																																																																																																										
3	0.004006	0.004933																																																																																																																										
4	0.01393	0.018863																																																																																																																										
5	0.036471	0.055334																																																																																																																										
6	0.0746	0.129934																																																																																																																										
7	0.122072	0.252006																																																																																																																										
8	0.1623	0.414306																																																																																																																										
9	0.177055	0.591361																																																																																																																										
10	0.159349	0.750711																																																																																																																										
11	0.118524	0.869235																																																																																																																										
12	0.072731	0.941966																																																																																																																										
13	0.03662	0.978586																																																																																																																										
14	0.014981	0.993566																																																																																																																										
15	0.004903	0.998469																																																																																																																										
16	0.001254	0.999723																																																																																																																										
17	0.000241	0.999964																																																																																																																										
18	0.000033	0.999997																																																																																																																										
19	0.000003	1																																																																																																																										
20	0	1																																																																																																																										
n = 15	B(15,0.3)	p = 0.3																																																																																																																										
k =	p(X=k) =	p(x ≤ k) =																																																																																																																										
0	0.004748	0.004748																																																																																																																										
1	0.03052	0.035268																																																																																																																										
2	0.09156	0.126828																																																																																																																										
3	0.17004	0.296868																																																																																																																										
4	0.218623	0.515491																																																																																																																										
5	0.20613	0.721621																																																																																																																										
6	0.147236	0.868857																																																																																																																										
7	0.08113	0.949987																																																																																																																										
8	0.03477	0.984757																																																																																																																										
9	0.01159	0.996347																																																																																																																										
10	0.00298	0.999328																																																																																																																										
11	0.000581	0.999908																																																																																																																										
12	0.000083	0.999991																																																																																																																										
13	0.000008	0.999999																																																																																																																										
14	0.000001	1																																																																																																																										
15	0	1																																																																																																																										