

## Kumulierte Tabellen von Binomialverteilungen

### Kumulierte Tabellen für Binomialverteilungen für $n = 20$

Kumulierte Binomialverteilung für  $n = 20$  und  $p = 0,5$

| k | P(X ≤ k) | k | P(X ≤ k) | k | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) |
|---|----------|---|----------|---|----------|----|----------|----|----------|----|----------|
| 1 | 0,000    | 4 | 0,006    | 7 | 0,132    | 10 | 0,588    | 13 | 0,942    | 16 | 0,999    |
| 2 | 0,000    | 5 | 0,021    | 8 | 0,252    | 11 | 0,748    | 14 | 0,979    | 17 | 1,000    |
| 3 | 0,001    | 6 | 0,058    | 9 | 0,412    | 12 | 0,868    | 15 | 0,994    | 20 | 1,000    |

Kumulierte Binomialverteilung für  $n = 20$  und  $p = 0,6$

| k | P(X ≤ k) | k | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) |
|---|----------|---|----------|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|
| 3 | 0,000    | 6 | 0,006    | 9  | 0,128    | 12 | 0,584    | 15 | 0,949    | 18 | 0,999    |
| 4 | 0,000    | 7 | 0,021    | 10 | 0,245    | 13 | 0,750    | 16 | 0,984    | 19 | 1,000    |
| 5 | 0,002    | 8 | 0,057    | 11 | 0,404    | 14 | 0,874    | 17 | 0,996    | 20 | 1,000    |

Kumulierte Binomialverteilung für  $n = 20$  und  $p = 0,8$

| k | P(X ≤ k) | k | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) |
|---|----------|---|----------|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|
| 3 | 0,000    | 6 | 0,000    | 9  | 0,001    | 12 | 0,032    | 15 | 0,370    | 18 | 0,931    |
| 4 | 0,000    | 7 | 0,000    | 10 | 0,003    | 13 | 0,087    | 16 | 0,589    | 19 | 0,988    |
| 5 | 0,000    | 8 | 0,000    | 11 | 0,010    | 14 | 0,196    | 17 | 0,794    | 20 | 1,000    |

### Kumulierte Tabellen für Binomialverteilungen für $n = 50$

Kumulierte Binomialverteilung für  $n = 50$  und  $p = \frac{1}{6}$

| k | P(X ≤ k) | k | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) |
|---|----------|---|----------|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|
| 0 | 0,000    | 4 | 0,064    | 8  | 0,542    | 12 | 0,937    | 16 | 0,998    | 20 | 1,000    |
| 1 | 0,001    | 5 | 0,139    | 9  | 0,683    | 13 | 0,969    | 17 | 0,999    | 21 | 1,000    |
| 2 | 0,007    | 6 | 0,251    | 10 | 0,799    | 14 | 0,986    | 18 | 1,000    | 22 | 1,000    |
| 3 | 0,024    | 7 | 0,391    | 11 | 0,883    | 15 | 0,994    | 19 | 1,000    | 23 | 1,000    |

### Kumulierte Tabellen für Binomialverteilungen für $n = 60$

Kumulierte Binomialverteilung für  $n = 60$  und  $p = \frac{1}{6}$

| k | P(X ≤ k) | k | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) |
|---|----------|---|----------|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|
| 0 | 0,000    | 4 | 0,020    | 8  | 0,312    | 12 | 0,810    | 16 | 0,984    | 20 | 1,000    |
| 1 | 0,000    | 5 | 0,051    | 9  | 0,446    | 13 | 0,885    | 17 | 0,993    | 21 | 1,000    |
| 2 | 0,001    | 6 | 0,108    | 10 | 0,583    | 14 | 0,935    | 18 | 0,997    | 22 | 1,000    |
| 3 | 0,006    | 7 | 0,196    | 11 | 0,708    | 15 | 0,966    | 19 | 0,999    | 23 | 1,000    |

Kumulierte Binomialverteilung für  $n = 60$  und  $p = \frac{1}{2}$

| k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) |
|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|
| 15 | 0,000    | 20 | 0,007    | 25 | 0,123    | 30 | 0,551    | 35 | 0,922    | 40 | 0,997    |
| 16 | 0,000    | 21 | 0,014    | 26 | 0,183    | 31 | 0,651    | 36 | 0,954    | 41 | 0,999    |
| 17 | 0,001    | 22 | 0,026    | 27 | 0,259    | 32 | 0,741    | 37 | 0,974    | 42 | 0,999    |
| 18 | 0,001    | 23 | 0,046    | 28 | 0,349    | 33 | 0,817    | 38 | 0,986    | 43 | 1,000    |
| 19 | 0,003    | 24 | 0,078    | 29 | 0,449    | 34 | 0,877    | 39 | 0,993    | 44 | 1,000    |

### Kumulierte Tabellen für Binomialverteilungen für $n = 100$

Kumulierte Binomialverteilung für  $n = 100$  und  $p = 0,1$

| k | P(X ≤ k) | k | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) |
|---|----------|---|----------|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|
| 0 | 0,000    | 4 | 0,024    | 8  | 0,321    | 12 | 0,802    | 16 | 0,979    | 20 | 0,999    |
| 1 | 0,000    | 5 | 0,058    | 9  | 0,451    | 13 | 0,876    | 17 | 0,990    | 21 | 1,000    |
| 2 | 0,002    | 6 | 0,117    | 10 | 0,583    | 14 | 0,927    | 18 | 0,995    | 22 | 1,000    |
| 3 | 0,008    | 7 | 0,206    | 11 | 0,703    | 15 | 0,960    | 19 | 0,998    | 23 | 1,000    |

Kumulierte Binomialverteilung für  $n = 100$  und  $p = 0,5$

| k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) |
|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|
| 32 | 0,000    | 38 | 0,010    | 44 | 0,136    | 50 | 0,540    | 56 | 0,903    | 62 | 0,994    |
| 33 | 0,000    | 39 | 0,018    | 45 | 0,184    | 51 | 0,618    | 57 | 0,933    | 63 | 0,997    |
| 34 | 0,001    | 40 | 0,028    | 46 | 0,242    | 52 | 0,691    | 58 | 0,956    | 64 | 0,998    |
| 35 | 0,002    | 41 | 0,044    | 47 | 0,309    | 53 | 0,758    | 59 | 0,972    | 65 | 0,999    |
| 36 | 0,003    | 42 | 0,067    | 48 | 0,382    | 54 | 0,816    | 60 | 0,982    | 66 | 1,000    |
| 37 | 0,006    | 43 | 0,097    | 49 | 0,460    | 55 | 0,864    | 61 | 0,990    | 67 | 1,000    |

Kumulierte Binomialverteilung für  $n = 100$  und  $p = 0,6$

| k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) |
|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|
| 42 | 0,000    | 48 | 0,010    | 54 | 0,131    | 60 | 0,538    | 66 | 0,909    | 72 | 0,995    |
| 43 | 0,000    | 49 | 0,017    | 55 | 0,179    | 61 | 0,618    | 67 | 0,938    | 73 | 0,998    |
| 44 | 0,001    | 50 | 0,027    | 56 | 0,237    | 62 | 0,693    | 68 | 0,960    | 74 | 0,999    |
| 45 | 0,002    | 51 | 0,042    | 57 | 0,303    | 63 | 0,761    | 69 | 0,975    | 75 | 0,999    |
| 46 | 0,003    | 52 | 0,064    | 58 | 0,377    | 64 | 0,821    | 70 | 0,985    | 76 | 1,000    |
| 47 | 0,006    | 53 | 0,093    | 59 | 0,457    | 65 | 0,870    | 71 | 0,992    | 77 | 1,000    |

**Kumulierte Binomialverteilung für n = 100 und p = 0,7**

| k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) |
|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|
| 50 | 0,000    | 56 | 0,002    | 62 | 0,053    | 68 | 0,367    | 74 | 0,837    | 80 | 0,991    |
| 51 | 0,000    | 57 | 0,004    | 63 | 0,080    | 69 | 0,451    | 75 | 0,886    | 81 | 0,995    |
| 52 | 0,000    | 58 | 0,007    | 64 | 0,116    | 70 | 0,538    | 76 | 0,924    | 82 | 0,998    |
| 53 | 0,000    | 59 | 0,012    | 65 | 0,163    | 71 | 0,623    | 77 | 0,952    | 83 | 0,999    |
| 54 | 0,001    | 60 | 0,021    | 66 | 0,221    | 72 | 0,704    | 78 | 0,971    | 84 | 1,000    |
| 55 | 0,001    | 61 | 0,034    | 67 | 0,289    | 73 | 0,776    | 79 | 0,984    | 85 | 1,000    |

**Kumulierte Tabellen für Binomialverteilungen für n = 200**

**Kumulierte Binomialverteilung für n = 200 und p = 0,24**

| k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) | k  | P(X ≤ k) |
|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|
| 28 | 0,000    | 35 | 0,017    | 42 | 0,182    | 49 | 0,603    | 56 | 0,918    | 63 | 0,994    |
| 29 | 0,001    | 36 | 0,026    | 43 | 0,230    | 50 | 0,665    | 57 | 0,940    | 64 | 0,996    |
| 30 | 0,001    | 37 | 0,038    | 44 | 0,284    | 51 | 0,722    | 58 | 0,957    | 65 | 0,998    |
| 31 | 0,002    | 38 | 0,055    | 45 | 0,344    | 52 | 0,774    | 59 | 0,969    | 66 | 0,998    |
| 32 | 0,004    | 39 | 0,077    | 46 | 0,407    | 53 | 0,819    | 60 | 0,979    | 67 | 0,999    |
| 33 | 0,007    | 40 | 0,106    | 47 | 0,473    | 54 | 0,859    | 61 | 0,986    | 68 | 0,999    |
| 34 | 0,011    | 41 | 0,140    | 48 | 0,539    | 55 | 0,892    | 62 | 0,990    | 69 | 1,000    |

|  |  |  |
|--|--|--|
| $P(X = k) = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k}$                        |  |  |
| $P(X \leq n) = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k}$        |  |  |
| $P(X \leq a) = \sum_{k=0}^a \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k}$        |  |  |
| $P(X \geq a) = \sum_{k=a}^n \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k}$        |  |  |
| $P(a \leq X \leq b) = \sum_{k=a}^b \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k}$ |  |  |

## Umgang mit den Tabellen

|    |   |
|----|---|
| 1. | Gegeben ist ein $n$ -stufiger Bernoulliversuch mit der Erfolgswahrscheinlichkeit $p$ . Bestimmen Sie folgende Wahrscheinlichkeiten. |
| a) | $n = 200$ und $p = 0,24$ bestimmen Sie $P(X \leq 47)$   |
| b) | $n = 200$ und $p = 0,24$ bestimmen Sie $P(X = 48)$  |
| c) | $n = 200$ und $p = 0,24$ bestimmen Sie $P(X \geq 49)$   |
| d) | $n = 200$ und $p = 0,24$ bestimmen Sie $P(38 \leq X \leq 58)$   |

|    |   |
|----|---|
| A1 | Ausführliche Lösungen   |
| a) | $n = 200$ und $p = 0,24$ bestimmen Sie $P(X \leq 47)$<br>$P(X \leq 47) \approx 0,473$ direkt aus der Tabelle ablesbar                               |
| b) | $n = 200$ und $p = 0,24$ bestimmen Sie $P(X = 48)$<br>$P(X = 48) = P(X \leq 48) - P(X \leq 47) \approx 0,539 - 0,473 = 0,066$                       |
| c) | $n = 200$ und $p = 0,24$ bestimmen Sie $P(X \geq 49)$<br>$P(X \geq 49) = P(X = 200) - P(X \leq 48) \approx 1 - 0,539 = 0,461$                       |
| d) | $n = 200$ und $p = 0,24$ bestimmen Sie $P(38 \leq X \leq 58)$<br>$P(38 \leq X \leq 58) = P(X \leq 58) - P(X \leq 37) \approx 0,957 - 0,038 = 0,919$ |