

## Formelsammlung

### Statistik I

#### Häufigkeiten

Realisationsmöglichkeiten (Merkmalsausprägungen) des Merkmals  $X$ :  $x$

Urliste (Folge von Beobachtungswerten):  $x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n$

Geordnete Urliste („order statistics“):  $x_{(1)} \leq x_{(2)} \leq \dots \leq x_{(n)}$

#### Sortierte Daten

Realisierte Merkmalsausprägungen:  $a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_j \leq \dots \leq a_k$

Absolute Häufigkeit der real. Merkmalsausprägungen  $a_j$ :  $h(a_j)$  mit  $\sum_{j=1}^k h(a_j) = n$

Relative Häufigkeit der real. Merkmalsausprägungen  $a_j$ :  $f(a_j) = \frac{h(a_j)}{n}$  mit  $\sum_{j=1}^k f(a_j) = 1$

Absolute kumulierte Häufigkeit:  $H(x) = \sum_{a_j \leq x} h(a_j)$

Relative kumulierte Häufigkeit:  $F(x) = \sum_{a_j \leq x} f(a_j)$

#### Gruppierte Daten

Realisierte Merkmalsausprägungen:  $k$  Gruppen  $[g_0, g_1), [g_1, g_2), \dots, [g_{k-1}, g_k)$

Gruppenbreite:  $b_j = g_j - g_{j-1}$

Gruppenmitte:  $m_j = \frac{g_j + g_{j-1}}{2}$

Absolute Häufigkeit der  $j$ -ten Gruppe:  $h_j$  mit  $\sum_{j=1}^k h_j = n$

Relative Häufigkeit der  $j$ -ten Gruppe:  $f_j = \frac{h_j}{n}$  mit  $\sum_{j=1}^k f_j = 1$

**Histogramm** (flächentreue Häufigkeitsdarstellung):

„Blockhöhe“ =  $l_j$

$$l_j = \tilde{f}(x) = \frac{h_j}{b_j} \quad \text{bzw.}$$

$$l_j = \tilde{f}(x) = \frac{f_j}{b_j} \quad \text{für } x \in [g_{j-1}, g_j); \quad j = 1, \dots, k$$

**Relative kumulierte Häufigkeit** (relative Verteilungsfunktion)

An den Gruppenobergrenzen

$$F(g_j) = \sum_{j=1}^k f_j, \quad j = 1, \dots, k$$

## Lineare Interpolation

$$F(x) = \begin{cases} 0 & x < g_0 \\ F(g_{j-1}) + (x - g_{j-1}) \cdot \frac{f_j}{b_j} & x \in [g_{j-1}, g_j); \quad j = 1, \dots, k \\ 1 & x \geq g_k \end{cases}$$

## Mittelwerte

**Modus:** Realisierte Ausprägung mit der größten Häufigkeit:  $\hat{x}$

**Median:**  $\tilde{x}$

Für geordnete Daten  $x_{(1)} \leq x_{(2)} \leq \dots \leq x_{(n)}$  gilt

$$\tilde{x} = \begin{cases} x_{(\frac{n+1}{2})}, & n \text{ ungerade} \\ \frac{1}{2} * [x_{(\frac{n}{2})} + x_{(\frac{n}{2}+1)}], & n \text{ gerade} \end{cases}$$

$$F(\tilde{x}) = 0.5; \quad F(c) = 0.5 \quad \rightarrow \quad c = \tilde{x} \quad (\text{gruppierte Daten})$$

## Arithmetisches Mittel

### Urliste

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

### Sortierte Daten

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^k a_j \cdot h(a_j) = \sum_{j=1}^k a_j \cdot f(a_j)$$

### Gruppierte Daten

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^k m_j \cdot h_j = \sum_{j=1}^k m_j \cdot f_j$$

## Lineare Transformation

$$y_i = a + b \cdot x_i \quad \rightarrow \quad \bar{y} = a + b \cdot \bar{x}$$

**Geometrisches Mittel**  $x_{geom} = \bar{x}_g$

$$\bar{x}_g = \left( \prod_{i=1}^n x_i \right)^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n}$$

**Harmonisches Mittel**  $x_{harm} = \bar{x}_h$

**Gewichtetes arithmetisches bzw. harmonisches Mittel**

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i \cdot w_i \quad \bar{x}_h = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i} \cdot w_i}$$

wobei  $\sum_{i=1}^n w_i = 1$  mit  $0 \leq w_i \leq 1$

## Quantile

### Sortierte Daten

Für jeden Anteil  $p$  mit  $0 < p < 1$  ist das empirische  $p$ -Quantil  $x_p$  des Datensatzes  $x_1, x_2, \dots, x_n$  der kleinste  $x$ -Wert für den gilt  $F(x) \geq p$

### Gruppierte Daten

Graphisch:  $F(c) = p \rightarrow c = x_p$

Rechnerisch:  $x_p = g_{j-1} + [p - F(g_{j-1})] \cdot \frac{b_j}{f_j}$

**Dezile:**  $x_{0.1}, x_{0.2}, \dots, x_{0.9}$

**Quartile:**

Unteres Quartil:  $x_{0.25}$  ; Median:  $x_{0.5} = \tilde{x}$  ; Oberes Quartil:  $x_{0.75}$

**Fünf-Punkte-Zusammenfassung** einer Verteilung besteht aus

$x_{min}, x_{0.25}, \tilde{x}, x_{0.75}, x_{max}$

### Boxplot

$x_{0.25}$  = Anfang der Box

$x_{0.75}$  = Ende der Box

$d_q = x_{0.75} - x_{0.25} =$  Interquartilsabstand = Länge der Box

$x_{0.5}$  wird mittels einer durchgezogenen Linie in der Box markiert

Zwei Linien ("whiskers") außerhalb der Box gehen bis zu  $x_{min}$  und  $x_{max}$

### Modifizierter Boxplot

Die Linien außerhalb der Box werden nur bis  $x_{min}$  und  $x_{max}$  gezogen, falls  $x_{min}$  und  $x_{max}$  innerhalb des Bereiches der Zäune liegen. Ansonsten gehen die Linien nur bis zum kleinsten bzw. größten Wert innerhalb der Zäune. Die außerhalb liegenden Werte werden individuell eingezeichnet

### Streuungsparameter

**Spannweite:**  $SP = x_{max} - x_{min}$

**Quantilsabstand:**  $Q_p = x_{1-p} - x_p$

**Quartilsabstand:**  $Q_{0.25} = x_{0.75} - x_{0.25}$

**Durchschnittliche Abweichung:**  $\bar{s} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - \tilde{x}|$

### Empirische Varianz

#### Urliste

$$s^2 = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

#### Sortierte Daten

$$s^2 = \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=1}^k (a_j - \bar{x})^2 \cdot h(a_j) = \sum_{j=1}^k (a_j - \bar{x})^2 \cdot f(a_j)$$

#### Gruppierte Daten

$$s^2 = \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=1}^k (m_j - \bar{x})^2 \cdot h_j = \sum_{j=1}^k (m_j - \bar{x})^2 \cdot f_j$$

**Empirische Standardabweichung**  $s = +\sqrt{s^2}$

## Lineare Transformation

$$y_i = a + b \cdot x_i \quad \rightarrow \quad s_y^2 = b^2 \cdot s_x^2$$

## Verschiebungssatz

$$s^2 = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2$$

Für  $r$  disjunkte Teilgesamtheiten  $M_1, M_2, \dots, M_r$  mit  $\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_r$  bzw.  $s_1^2, s_2^2, \dots, s_r^2$  gilt für die Varianz der Gesamtmasse  $s_{ges}^2$

$$s_{ges}^2 = \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=1}^r n_j \cdot s_j^2 + \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=1}^r n_j \cdot (\bar{x}_j - \bar{x}_{ges})^2$$

$$\bar{x}_{ges} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=1}^r n_j \cdot \bar{x}_j$$

**Variationskoeffizient:**  $V = \frac{s}{\bar{x}} \quad \bar{x} > 0$

## Schiefe- und Wölbungsparameter

### Empirischer p-Quantilkoeffizient der Schiefe

$$g_p = \frac{(x_{1-p} - \tilde{x}) - (\tilde{x} - x_p)}{x_{1-p} - x_p} \quad \text{mit } 0 < p < 0.5$$

### Empirischer Quartilkoeffizient der Schiefe

$$g_{0.25} = \frac{(x_{0.75} - \tilde{x}) - (\tilde{x} - x_{0.25})}{x_{0.75} - x_{0.25}}$$

$$-1 \leq g_p \leq +1$$

$g_p = 0 \rightarrow$  Verteilung symmetrisch

$g_p < 0 \rightarrow$  Verteilung rechtssteil

$g_p > 0 \rightarrow$  Verteilung linkssteil

### Empirischer Momentenkoeffizient der Schiefe

$$g_1 = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{s^3} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left( \frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^3$$

$g_1 = 0 \rightarrow$  Verteilung symmetrisch

$g_1 < 0 \rightarrow$  Verteilung rechtssteil

$g_1 > 0 \rightarrow$  Verteilung linkssteil

### Empirischer Momentenkoeffizient der Wölbung

$$g_2 = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{s^4} - 3 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left( \frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^4 - 3$$

$g_2 = 0 \rightarrow$  Wölbung wie bei der Normalverteilung

$g_2 < 0 \rightarrow$  Wölbung kleiner als bei der Normalverteilung

$g_2 > 0 \rightarrow$  Wölbung größer als bei der Normalverteilung

## Konzentrationsanalyse

**Lorenzsche Konzentrationsverteilung** mit  $u_l, v_l$

**Urliste**  $0 \leq x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_n$

$(u_0, v_0), (u_1, v_1), \dots, (u_l, v_l), \dots, (u_{n-1}, v_{n-1}), (u_n, v_n)$

$u_0 = 0 \quad u_n = 1$  (Abszisse)

$v_0 = 0 \quad v_n = 1$  (Ordinate)

$$u_l = \frac{l}{n}, \quad l = 1, \dots, n$$

$$v_l = \frac{\sum_{i=1}^l x_i}{V}, \quad V = \sum_{i=1}^n x_i > 0; \quad l = 1, \dots, n$$

**Sortierte Daten**  $a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_k$

$(u_0, v_0), (u_1, v_1), \dots, (u_l, v_l), \dots, (u_{k-1}, v_{k-1}), (u_k, v_k)$

$u_0 = 0 \quad u_k = 1$  (Abszisse)

$$v_0 = 0 \quad v_k = 1 \quad (\text{Ordinate})$$

$$u_l = \sum_{j=1}^l f(a_j), \quad l = 1, \dots, k$$

$$v_l = \frac{\sum_{j=1}^l a_j \cdot h(a_j)}{V}, \quad V = \sum_{j=1}^k a_j \cdot h(a_j) > 0; \quad l = 1, \dots, k$$

**Gruppierte Daten:**  $[g_0, g_1), [g_1, g_2), \dots, [g_{l-1}, g_l), \dots, [g_{k-1}, g_k)$

$$u_0 = 0 \quad u_k = 1 \quad (\text{Abszisse})$$

$$v_0 = 0 \quad v_k = 1 \quad (\text{Ordinate})$$

$$u_l = \sum_{j=1}^l f_j, \quad l = 1, \dots, k$$

$$v_l = \frac{\sum_{j=1}^l m_j \cdot h_j}{V}, \quad V = \sum_{j=1}^k m_j \cdot h_j > 0; \quad l = 1, \dots, k$$

### Ginikoeffizient

$$G = \frac{\text{Fläche zwischen der Diagonalen und der Lorenzkurve}}{\text{Fläche zwischen der Diagonalen und der Abszisse}} = \frac{F}{1/2} = 2 \cdot F$$

$$0 \leq G \leq \frac{n-1}{n}$$

$$G^* = \frac{G}{G_{max}} = \frac{G}{\frac{n-1}{n}} = \frac{n}{n-1} \cdot G$$

$$0 \leq G^* \leq 1$$

### Herfindahlindex

$$H = \sum_{i=1}^n p_i^2 \quad \text{mit} \quad p_i = \frac{x_i}{\sum_{i=1}^n x_i}$$

$$\frac{1}{n} \leq H \leq 1$$

$$H = \frac{\left(\frac{S}{\bar{x}}\right)^2 + 1}{n}$$

Effekt<sub>ges</sub> = Effekt<sub>Anzahl</sub> & Effekt<sub>Merkmal</sub>

Bereinigung vom Anzahleffekt  $H'_A = \frac{H_A}{n_B}$  und  $H'_B = \frac{H_B}{n_A}$

## Kontingenztafeln

**Urliste:**  $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n) \rightarrow$  zweidimensionale Daten

**Merkmalsausprägungen:**  $a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_k$  bzw.  $b_1, b_2, \dots, b_j, \dots, b_l$

**Absolute simultane Häufigkeiten:**  $h_{ij} := h(a_i, b_j)$

**Relative simultane Häufigkeiten:**  $f_{ij} := f(a_i, b_j) = \frac{h_{ij}}{n}$

**Absolute Randhäufigkeiten**  $h_{i.} = \sum_{j=1}^l h_{ij}$  und  $h_{.j} = \sum_{i=1}^k h_{ij}$

$$\text{und } \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^l h_{ij} = \sum_{i=1}^k h_{i.} = \sum_{j=1}^l h_{.j} = n$$

**Relative Randhäufigkeiten**  $f_{i.} = \sum_{j=1}^l f_{ij}$  und  $f_{.j} = \sum_{i=1}^k f_{ij}$

$$\text{und } \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^l f_{ij} = \sum_{i=1}^k f_{i.} = \sum_{j=1}^l f_{.j} = 1$$

**Relative bedingte Häufigkeiten**  $f_x(a_i|b_j) = \frac{h_{ij}}{h_{.j}}$        $f_y(b_j|a_i) = \frac{h_{ij}}{h_{i.}}$

**Chi-Quadrat**  $\chi^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^l \frac{(h_{ij} - \tilde{h}_{ij})^2}{\tilde{h}_{ij}}$       mit  $\tilde{h}_{ij} = \frac{h_{i.} \cdot h_{.j}}{n}$

**Kontingenzkoeffizient**  $K = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + n}}$        $0 \leq K < 1$

$K^* = \frac{K}{K_{max}}; \quad K_{max} = \sqrt{\frac{m-1}{m}}$  mit  $m = \min\{k, l\} \rightarrow 0 \leq K^* \leq 1$

## Korrelation

**SPEARMANS Korrelationskoeffizient**

$$r_{sp} = \frac{\sum_{i=1}^n (R_{x_i} - \bar{R}_{x_i})(R_{y_i} - \bar{R}_{y_i})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (R_{x_i} - \bar{R}_{x_i})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n (R_{y_i} - \bar{R}_{y_i})^2}} \quad r_{sp} = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n (R_{x_i} - R_{y_i})^2}{(n-1)n(n+1)}$$

$$-1 \leq r_{sp} \leq +1$$

$R_x$ : gemittelte Rangplätze in Reihe x

$\bar{R}_x$ : arithmetisches Mittel der gemittelten Rangplätze

### Korrelationskoeffizient nach BRAVAIS-PEARSON

$$r = \frac{s_{xy}}{\sqrt{s_x^2 \cdot s_y^2}} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{[\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2] \cdot [\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2]}} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - n \cdot \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sqrt{[\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \cdot \bar{x}^2] \cdot [\sum_{i=1}^n y_i^2 - n \cdot \bar{y}^2]}}$$

$$-1 \leq r \leq +1$$

$$x_i^* = a + b \cdot x_i, \quad (b \neq 0)$$

$$y_i^* = c + d \cdot y_i, \quad (d \neq 0)$$

→  $r_{xy} = r_{x^*y^*}$  (wenn  $b \cdot d$  positiv, ansonsten Vorzeichenwechsel)

### Partieller Korrelationskoeffizient nach BRAVAIS-PEARSON

$$r_{xy \cdot z} = \frac{r_{xy} - r_{xz} \cdot r_{yz}}{\sqrt{(1 - r_{xz}^2) \cdot (1 - r_{yz}^2)}}$$

### Rangkorrelationskoeffizient nach KENDALL

X, Y mindestens ordinal skaliert

$$\tau = \frac{P - Q}{\frac{n(n-1)}{2}}$$

mit P : Anzahl der Übereinstimmungen in den Rangreihen

Q : Anzahl der Nicht-Übereinstimmungen

$$-1 \leq \tau \leq +1$$

### Korrigierter Rangkorrelationskoeffizient nach KENDALL (bei Bindungen)

X, Y mindestens ordinal skaliert

$$\tau^* = \frac{P - Q}{\sqrt{\frac{n(n-1)}{2} - \tau_x \cdot \sqrt{\frac{n(n-1)}{2}} - \tau_y \cdot \sqrt{\frac{n(n-1)}{2}}}}$$

$$\tau_x = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^k g_i \cdot (g_i - 1)$$

$k$  = Anzahl der Bindungen in der Rangreihe X

$g_i$  = Länge der i-ten Bindung in der Rangreihe von X

$$\tau_y = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^l h_j \cdot (h_j - 1)$$

$l$  = Anzahl der Bindungen in der Rangreihe Y

$h_i$  = Länge der i-ten Bindung in der Rangreihe von Y

$$-1 \leq \tau^* \leq +1$$

### Partieller Rangkorrelationskoeffizient nach Kendall

$$\tau_{xy^{\circ}z} = \frac{\tau_{xy} - \tau_{xz} \cdot \tau_{yz}}{\sqrt{(1 - \tau_{xz}^2) \cdot (1 - \tau_{yz}^2)}}$$

### Regression

X, Y kardinal skaliert

Y: Abhängige (zu erklärende) Variable, Zielgröße, Regressand

X: Unabhängige (erklärende) Variable, Einflussgröße, Regressor

Art der Abhängigkeit: linear und Zahl der Einflussgrößen: eine

→ Lineare Einfachregression :  $\hat{y} = \hat{a} + \hat{b} \cdot x$

**Methode der kleinsten Quadrate** Zielkriterium

$$\sum_{i=1}^n \hat{e}_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y})^2 = \sum_{i=1}^n [y_i - (\hat{a} + \hat{b} \cdot x_i)]^2 \leq \sum_{i=1}^n [y_i - (a + b \cdot x_i)]^2 \quad \forall a, b \in \mathbb{R}$$

$$\hat{e}_i = y_i - \hat{y}_i = y_i - (\hat{a} + \hat{b} \cdot x_i) \quad \text{"Residuen"}$$

$$\text{Regressionsgerade: } \hat{y} = \hat{a} + \hat{b} \cdot x$$

**Regressionskoeffizient:**  $\hat{a}$  (Ordinatenabschnitt)  $\hat{b}$  (Steigung)

**Bestimmungsgleichungen** für  $\hat{a}$  und  $\hat{b}$

$$\hat{a} = \bar{y} - \hat{b} \cdot \bar{x}$$

$$\hat{b} = \frac{s_{xy}}{s_x^2} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - n \cdot \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \cdot \bar{x}^2}$$

### Zerlegung der Gesamtabweichungsquadratsumme

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 + \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$$

SQT                      =    SQE                      +    SQR

SQT : Gesamtabweichungsquadratsumme in y Richtung

SQE : Durch die Regression erklärter Teil von SQT

SQR : Trotz der Regression unerklärt bleibender Teil von SQT

### Bestimmtheitsmaß

$$R^2 = \frac{SQE}{SQT} = 1 - \frac{SQR}{SQT}$$

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} = \frac{\sum_{i=1}^n \hat{y}_i^2 - n \cdot \bar{y}^2}{\sum_{i=1}^n y_i^2 - n \cdot \bar{y}^2}$$

$$0 \leq R^2 \leq 1$$

### Kombinatorik

	Ohne Wiederholung	Mit Wiederholung
Permutationen	$n!$	$\frac{n!}{p! \cdot q! \cdot r! \dots}$
Variationen	$\frac{n!}{(n-r)!} \quad [r \leq n]$	$n^r$
Kombinationen	$\binom{n}{r} = \frac{n!}{r! \cdot (n-r)!} \quad [r \leq n]$	$\binom{n+r-1}{r}$

$$0! = 1$$

$$\binom{0}{0} = 1 \quad , \quad \binom{n}{0} = \binom{n}{n} = 1 \quad , \quad \binom{n}{1} = \binom{n}{n-1} = n$$

## Ereignisalgebra

### Ergebnismenge $\Omega$

→ Menge aller möglichen Ergebnisse  $\omega$  eines Zufallsexperiments [ $\omega \in \Omega$ ]

**Ereignisse:**  $A, B, C, \dots \subset \Omega$

**Durchschnitt**  $A \cap B$

→ Menge aller Elemente von  $\Omega$ , die zu  $A$  und **gleichzeitig** zu  $B$  gehören.

**Vereinigung**  $A \cup B$

→ Menge aller Elemente von  $\Omega$ , die zu  $A$  oder zu  $B$  oder zu beiden gehören.

**Komplementärereignis**  $\bar{A}$

→ Menge aller Elemente von  $\Omega$ , die nicht zu  $A$  gehören.

### Regeln

**Kommutativgesetz:**

$$A \cap B = B \cap A$$

$$A \cup B = B \cup A$$

**Assoziativgesetz:**

$$A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C$$

$$A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C$$

**Distributivgesetz:**

$$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$$

$$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$$

**De Morgansche Regel:**

$$\overline{A \cup B} = \bar{A} \cap \bar{B}$$

$$\overline{A \cap B} = \bar{A} \cup \bar{B}$$

Ereignisalgebra  $\mathcal{A}$  (auf  $\Omega$ )

System von Teilmengen :  $A, B, C, \dots \subset \Omega$

$\Omega \in \mathcal{A}$  ,  $\emptyset \in \mathcal{A}$

$A \in \mathcal{A} \rightarrow \bar{A} \in \mathcal{A}$

$A, B, \dots \in \mathcal{A} \rightarrow A \cup B \cup \dots \in \mathcal{A}$  und  $A \cap B \cap \dots \in \mathcal{A}$

## Wahrscheinlichkeiten

### Axiomensystem von Kolmogoroff

Sei  $\Omega$  eine Ergebnismenge,  $\mathcal{A}$  eine Ereignisalgebra auf  $\Omega$  und  $P$  eine reellwertige Funktion mit

$$P: \mathcal{A} \rightarrow [0; 1]$$

Dann heißt  $P$  Wahrscheinlichkeitsfunktion und  $P(A)$  heißt Wahrscheinlichkeit des Ereignisses  $A$ , falls folgende Axiome gelten:

#### Axiom 1: Positivität

$$P(A) \geq 0 \quad \forall A \in \mathcal{A}$$

#### Axiom 2: Normierung

$$P(\Omega) = 1$$

#### Axiom 3: Additivität

Für abzählbar (unendlich) viele, paarweise disjunkte Ereignisse  $A_1, A_2, \dots, A_n \dots$

(d.h.  $A_i \cap A_j = \emptyset$  für  $i \neq j$ ) gilt stets

$$P(A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n \cup \dots) = P(A_1) + P(A_2) + \dots + P(A_n) + \dots$$

## Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten

### Allgemeiner Additionssatz

$A, B$  beliebige Ereignisse

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

### Bedingte Wahrscheinlichkeiten

$A, B$  beliebige Ereignisse

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}; P(B) > 0 \rightarrow P(A \cap B) = P(A|B) \cdot P(B)$$

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}; P(A) > 0 \rightarrow P(A \cap B) = P(B|A) \cdot P(A)$$

### Unabhängigkeit von Ereignissen

$$P(A|B) = P(A) \quad \text{bzw.} \quad P(B|A) = P(B)$$

### Multiplikationssatz

$$A, B \text{ stochastisch unabhängig} \leftrightarrow P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

### Totale Wahrscheinlichkeit

Sei  $A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n = \Omega$  eine Zerlegung von  $\Omega$  und  $A_i \cap A_j = \emptyset$  für  $i \neq j$

Dann gilt für jedes Ereignis  $B$

$$P(B) = P\left(\bigcup_{i=1}^n B \cap A_i\right) = \sum_{i=1}^n P(B \cap A_i) = \sum_{i=1}^n P(B|A_i) \cdot P(A_i) \quad \text{mit } P(A_i) > 0$$

Und

$$P(A_j|B) = \frac{P(A_j \cap B)}{P(B)} = \frac{P(B|A_j) \cdot P(A_j)}{P(B)} \quad \forall j$$

→ Satz von Bayes

### Zufallsvariablen

$X: \Omega \rightarrow \mathbb{R}$  d.h. jedem Stichprobenergebnis wird eine reelle Zahl zugeordnet

$X$ : diskret falls ihr Wertebereich nur endlich oder abzählbar unendlich ist

$X$ : stetig falls ihr Wertebereich überabzählbar unendlich ist

### Diskrete Zufallsvariablen

Wahrscheinlichkeitsfunktion:  $P(X = x) := P(\{\omega \in \Omega | X(\omega) = x\})$

$$0 \leq P(X = x) \leq 1$$

$$\sum_x P(X = x) = 1$$

Verteilungsfunktion:  $F(x_0) = P(X \leq x_0) = \sum_{x \leq x_0} P(X = x)$  für  $x_0 \in \mathbb{R}$

$$0 \leq F(x) \leq 1$$

$$x \rightarrow -\infty \Rightarrow F(x) \rightarrow 0$$

$$x \rightarrow +\infty \Rightarrow F(x) \rightarrow 1$$

$$x_1 < x_2 \Rightarrow F(x_1) \leq F(x_2)$$

### Stetige Zufallsvariablen

Dichtefunktion:

$$f(x) := \frac{dF(x)}{dx}$$

$$0 \leq f(x)$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx = 1$$

Verteilungsfunktion:

$$F(x_0) = P(X \leq x_0) = \int_{-\infty}^{x_0} f(x) dx \quad \text{für } x_0 \in \mathbb{R}$$

$$0 \leq F(x) \leq 1$$

$$x \rightarrow -\infty \Rightarrow F(x) \rightarrow 0$$

$$x \rightarrow +\infty \Rightarrow F(x) \rightarrow 1$$

$$x_1 < x_2 \Rightarrow F(x_1) \leq F(x_2)$$

## Theoretische Kennzahlen

### Modus

$$P(X = \hat{\mu}) > P(X = x) \quad \forall x \neq \hat{\mu} \quad X \text{ diskret}$$

$$f(\hat{\mu}) > f(x) \quad \forall x \neq \hat{\mu} \quad X \text{ stetig}$$

### Quantile

Für jeden Anteil  $p$  mit  $0 < p < 1$  ist das theoretische  $p$ -Quantil  $x_p$  der kleinste  $x$ -Wert für den gilt:

$$F(x) \geq p \quad X \text{ diskret}$$

$$\text{Jeder Wert } x_p \text{ mit } F(x_p) = p \quad X \text{ stetig}$$

### Median

$$\tilde{\mu} = x_{0.5}$$

### Erwartungswert

$$\mu = E(X) = \sum_x x \cdot P(X = x) \quad X \text{ diskret}$$

$$\mu = E(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} x \cdot f(x) dx \quad X \text{ stetig}$$

$$E(X + a) = E(X) + a \quad a \in \mathbb{R}$$

$$E(a \cdot X) = a \cdot E(X) \quad a \in \mathbb{R}$$

$$E(X \pm Y) = E(X) \pm E(Y)$$

$$E(X \cdot Y) = E(X) \cdot E(Y) \quad \text{falls } X \text{ und } Y \text{ stochastisch unabhängig}$$

### Varianz

$$\sigma^2 = \text{Var}(X) = \sum_x [x - E(X)]^2 \cdot P(X = x) \quad X \text{ diskret}$$

$$\sigma^2 = \text{Var}(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} [x - E(X)]^2 f(x) dx \quad X \text{ stetig}$$

$$\text{Var}(X) = E[X - E(X)]^2 = E(X^2) - [E(X)]^2$$

$$\text{Var}(X + a) = \text{Var}(X) \quad a \in \mathbb{R}$$

$$\text{Var}(a \cdot X) = a^2 \cdot \text{Var}(X) \quad a \in \mathbb{R}$$

$$\text{Var}(X \pm Y) = \text{Var}(X) + \text{Var}(Y) \pm 2 \cdot \text{Cov}(X, Y)$$

$$\text{Mit } \text{Cov}(X, Y) = E[(X - E(X))(Y - E(Y))] = E(X \cdot Y) - E(X) \cdot E(Y)$$

## Standardabweichung

$$\sigma = +\sqrt{\sigma^2}$$

## Schiefe

### Theoretischer p-Quantilkoeffizient der Schiefe

$$\gamma_p = \frac{(x_{1-p} - \tilde{\mu}) - (\tilde{\mu} - x_p)}{x_{1-p} - x_p} \quad \text{mit } 0 < p < 0.5$$

### Theoretischer Quartilkoeffizient der Schiefe

$$\gamma_{0.25} = \frac{(x_{0.75} - \tilde{\mu}) - (\tilde{\mu} - x_{0.25})}{x_{0.75} - x_{0.25}}$$

$$-1 \leq \gamma_p \leq +1$$

$$\gamma_p = 0 \quad \rightarrow \text{Verteilung symmetrisch}$$

$$\gamma_p < 0 \quad \rightarrow \text{Verteilung rechtssteil}$$

$$\gamma_p > 0 \quad \rightarrow \text{Verteilung linkssteil}$$

### Theoretischer Momentenkoeffizient der Schiefe

$$\gamma_1 = \frac{E[(X - \mu)^3]}{\sigma^3} = E\left[\frac{X - \mu}{\sigma}\right]^3$$

## Mehrdimensionale Zufallsvariablen

### Zweidimensionale diskrete Zufallsvariablen

#### Gemeinsame Wahrscheinlichkeitsfunktion (diskrete Dichte)

$$f(x, y) = \begin{cases} P(X = x, Y = y) & \text{für } (x, y) \in \{(x_1, y_1), (x_1, y_2) \dots\} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

### Randverteilungen

$$f_X(x) = P(X = x) = \sum_j f(x, y_j) \quad f_Y(y) = P(Y = y) = \sum_i f(x_i, y)$$

### Bedingte Wahrscheinlichkeitsfunktion

$$f_X(x|y) = \frac{f(x, y)}{f_Y(y)} \quad f_Y(y|x) = \frac{f(x, y)}{f_X(x)}$$

### Gemeinsame Verteilungsfunktion

$$F(x, y) = P(X \leq x, Y \leq y) = \sum_{x_i \leq x} \sum_{y_j \leq y} f(x_i, y_j)$$

### Zweidimensionale stetige Zufallsvariablen

#### Gemeinsame stetige Verteilung (Dichte)

$$P(a \leq X \leq b, c \leq Y \leq d) = \int_a^b \int_c^d f(x, y) dy dx$$

#### Randdichten

$$f_X(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x, y) dy \quad f_Y(y) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x, y) dx$$

#### Bedingte Dichten

$$f_Y(y|x) = \frac{f(x, y)}{f_X(x)} \quad f_X(x|y) = \frac{f(x, y)}{f_Y(y)}$$

### Gemeinsame Verteilungsfunktion

$$F(x, y) = P(X \leq x, Y \leq y) = \int_{-\infty}^x \int_{-\infty}^y f(u, v) dv du$$

### Kovarianz

$$\text{Cov}(X, Y) = E([X - E(X)][Y - E(Y)])$$

$$\text{Cov}(X, Y) = \begin{cases} \sum_i \sum_j f(x_i, y_j) (x_i - E(X))(y_j - E(Y)) \\ \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} f(x, y) (x - E(X))(y - E(Y)) dx dy \end{cases}$$

### Verschiebungssatz

$$\text{Cov}(X, Y) = E(X \cdot Y) - E(X) \cdot E(Y)$$

### Symmetrie

$$\text{Cov}(X, Y) = \text{Cov}(Y, X)$$

$$\text{Cov}(X, X) = \text{Var}(X)$$

### Lineare Transformation

$$\tilde{X} = a_x X + b_x \quad \tilde{Y} = a_y Y + b_y$$

$$\text{Cov}(\tilde{X}, \tilde{Y}) = a_x a_y \text{Cov}(X, Y)$$

### Korrelationskoeffizient

$$\rho = \rho(X, Y) = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\sqrt{\text{Var}(X)} \sqrt{\text{Var}(Y)}} = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\sigma_x \sigma_y} \quad -1 \leq \rho(X, Y) \leq +1$$

## Spezielle diskrete Verteilungen

### Binomialverteilung

$$X \sim B(n; \pi)$$

$$P(X = x) = \binom{n}{x} \cdot \pi^x \cdot (1 - \pi)^{n-x} \quad \text{mit } x = 0, 1, 2, \dots, n$$

$$E(X) = n \cdot \pi \quad \text{Var}(X) = n \cdot \pi \cdot (1 - \pi)$$

### Hypergeometrische Verteilung

$$X \sim H(n; N; M)$$

$$P(X = x) = \frac{\binom{M}{x} \binom{N-M}{n-x}}{\binom{N}{n}} \quad \text{mit } \max\{0; n - (N - M)\} \leq x \leq \min\{n; M\}$$

$$E(X) = n \cdot \frac{M}{N} \quad , \quad \text{Var}(X) = n \cdot \frac{M}{N} \left(1 - \frac{M}{N}\right) \frac{N-n}{N-1}$$

## Poissonverteilung

$$X \sim P(\lambda)$$

$$P(X = x) = \frac{\lambda^x}{x!} \cdot e^{-\lambda}$$

$$E(X) = \lambda, \quad \text{Var}(X) = \lambda$$

## Geometrische Verteilung

$$X \sim G(\pi)$$

$$P(X = x) = (1 - \pi)^{x-1} \cdot \pi$$

$$E(X) = \frac{1}{\pi}, \quad \text{Var}(X) = \frac{1 - \pi}{\pi^2}$$

## Negative Binomialverteilung

$$X \sim NB(r; \pi)$$

$$P(X = x + r) = \binom{x + r - 1}{x} \cdot \pi^r \cdot (1 - \pi)^x \quad \text{für } r \text{ mit } x = 0, 1, 2, \dots, n$$

$$E(X) = \frac{r}{\pi}, \quad \text{Var}(X) = \frac{r(1 - \pi)}{\pi^2}$$

## Multinomialverteilung

$$X = (X_1, X_2, \dots, X_k) \sim M(n; \pi_1, \pi_2, \dots, \pi_k) \quad X_1, \dots, X_k \sim B(n, \pi_i)$$

$$P(X_1 = x_1, X_2 = x_2, \dots, X_k = x_k) = \frac{n!}{x_1! \cdot x_2! \cdot \dots \cdot x_k!} \pi_1^{x_1} \cdot \pi_2^{x_2} \cdot \dots \cdot \pi_k^{x_k}$$

$$\text{mit } x_i = 0, 1, 2, \dots, n \quad (i = 1, \dots, k) ; \quad \sum_{i=1}^k x_i = n$$

$$E(X_i) = n \cdot \pi_i, \quad \text{Var}(X_i) = n \cdot \pi_i \cdot (1 - \pi_i), \quad \text{Cov}(X_i, X_j) = -n \cdot \pi_i \cdot \pi_j, \quad i \neq j$$

## Spezielle stetige Verteilungen

### Stetige Gleichverteilung

$X \sim$  stetig gleichverteilt in  $[a; b]$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & \text{für } a \leq x \leq b \\ 0, & \text{sonst} \end{cases}$$

$$E(X) = \frac{a+b}{2}, \quad \text{VAR}(X) = \frac{(b-a)^2}{12}$$

### Exponentialverteilung

$X \sim E(\lambda)$

$$f(x) = \begin{cases} \lambda \cdot e^{-\lambda x} & \text{für } x \geq 0 \\ 0, & \text{sonst} \end{cases}$$

$$E(X) = \frac{1}{\lambda}, \quad \text{VAR}(X) = \frac{1}{\lambda^2}$$

$$P(X > x) = e^{-\lambda x}$$

$$P(X \leq x) = 1 - e^{-\lambda x}$$

### Normalverteilung

$X \sim N(\mu, \sigma^2)$

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \cdot e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, \quad x \in \mathbb{R}$$

$$E(X) = \mu, \quad \text{VAR}(X) = \sigma^2$$

### Standardnormalverteilung

$Z \sim N(0,1)$ ,  $X \sim N(\mu, \sigma^2)$

$$Z \sim \frac{X - E(X)}{\sqrt{\text{VAR}(X)}}$$

$$E(Z) = 0, \quad \text{VAR}(Z) = 1$$

## Chi-Quadratverteilung

$$Z \sim \chi^2(n)$$

$X_1, \dots, X_n$  unabhängig und identisch verteilt

$$Z = X_1^2 + X_2^2 + \dots + X_n^2$$

$$E(Z) = n \quad , \quad \text{VAR}(Z) = 2n$$

## Students t-Verteilung

$X \sim N(0,1)$  ,  $Z \sim \chi^2(n)$ ,  $X, Z$  unabh

$$T \sim \frac{X}{\sqrt{Z/n}}$$

$$T \sim t(n)$$

$$E(T) = 0 \quad (n \geq 2) \quad ; \quad \text{VAR}(T) = \frac{n}{n-2} \quad (n \geq 3)$$

## F-Verteilung

$X \sim \chi^2(m)$ ,  $Y \sim \chi^2(n)$  ,  $X, Y$  unabh

$$Z \sim \frac{X/m}{Y/n}$$

$$Z \sim F(m, n)$$

$$E(Z) = \frac{n}{n-2} \quad (n \geq 3) \quad ; \quad \text{Var}(Z) = \frac{2n^2(n+m-2)}{m(n-4)(n-2)^2} \quad (n \geq 5)$$

## Zweidimensionale Normalverteilung

Dichtefunktion:

$$f(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma_1\sigma_2\sqrt{1-\rho^2}} \cdot \exp \left\{ -\frac{1}{2(1-\rho^2)} \left[ \left( \frac{x-\mu_1}{\sigma_1} \right)^2 - 2\rho \left( \frac{x-\mu_1}{\sigma_1} \right) \left( \frac{y-\mu_2}{\sigma_2} \right) + \left( \frac{y-\mu_2}{\sigma_2} \right)^2 \right] \right\}$$

Erwartungswert von X:  $E(X) = \mu_1$

Erwartungswert von Y:  $E(Y) = \mu_2$

Varianz von X:  $VAR(X) = \sigma_1^2$

Varianz von Y:  $VAR(Y) = \sigma_2^2$

Die Korrelation zwischen X und Y:  $\rho = \frac{Cov(Y,X)}{\sigma_x \sigma_y}$

### Reproduktionseigenschaft von Verteilungen

$X_i \sim B(n_i; \pi)$ [für $i=1, 2, \dots, m$ ] und unabhängig $\Rightarrow \sum_{i=1}^m X_i \sim B(n; \pi)$ mit $n = \sum_{i=1}^m n_i$
$X_i \sim P(\lambda_i)$ [für $i=1, 2, \dots, m$ ] und unabhängig $\Rightarrow \sum_{i=1}^m X_i \sim P(\lambda)$ mit $\lambda = \sum_{i=1}^m \lambda_i$
$X_i \sim N(\mu_i; \sigma_i^2)$ [für $i=1, 2, \dots, m$ ] und unabhängig $\Rightarrow \sum_{i=1}^m X_i \sim N(\mu; \sigma^2)$ mit $\mu = \sum_{i=1}^m \mu_i$ $\sigma^2 = \sum_{i=1}^m \sigma_i^2$
$X_i \sim \chi^2(n_i)$ [für $i=1, 2, \dots, m$ ] und unabhängig $\Rightarrow \sum_{i=1}^m X_i \sim \chi^2(n)$ mit $n = \sum_{i=1}^m n_i$

### Approximation von Verteilungen

$H(n; N; M) \xrightarrow{\frac{n}{N} \leq 0.05} B(n; \pi) \quad \left[ \pi = \frac{M}{N} \right]$
$H(n; N; M) \xrightarrow{\frac{n}{N} \leq 0.05; n > 30; \frac{M}{N} \leq 0.05} P(\lambda) \quad \left[ \lambda = n \cdot \frac{M}{N} \right]$
$H(n; N; M) \xrightarrow{\frac{n}{N} \leq 0.05; n \cdot \frac{M}{N} \geq 5; n \left(1 - \frac{M}{N}\right) \geq 5} N(\mu; \sigma^2)$ $\left[ \mu = n \cdot \frac{M}{N} \right]; \left[ \sigma^2 = n \cdot \frac{M}{N} \cdot \left(1 - \frac{M}{N}\right) \cdot \frac{N-n}{N-1} \right]$
$B(n; \pi) \xrightarrow{n > 30; \pi \leq 0.05} P(\lambda) \quad [\lambda = n \cdot \pi]$
$B(n; \pi) \xrightarrow{n \cdot \pi \geq 5; n \cdot (1 - \pi) \geq 5} N(\mu; \sigma^2) \quad [\mu = n \cdot \pi]; [\sigma^2 = n \cdot \pi \cdot (1 - \pi)]$
$P(\lambda) \xrightarrow{\lambda \geq 5} N(\mu; \sigma^2) \quad [\mu = \lambda]; [\sigma^2 = \lambda]$
$\chi^2(n) \xrightarrow{n \geq 30} N(\mu; \sigma^2) \quad [\mu = n]; [\sigma^2 = 2 \cdot n]$
$t(n) \xrightarrow{n \geq 30} N(0; 1)$

### Griechische Alphabet

A α	Alpha	H η	Eta	N ν	Ny	T τ	Tau
B β	Beta	Θ θ (θ)	Theta	Ξ ξ	Xi	Υ υ	Ypsilon
Γ γ	Gamma	I ι	Jota	Ο ο	Omikron	Φ φ	Phi
Δ δ	Delta	K κ	Kappa	Π π	Pi	X χ	Chi
E ε	Epsilon	Λ λ	Lambda	Ρ ρ	Rho	Ψ ψ	Psi
Z ζ	Zeta	M μ	My	Σ σ	Sigma	Ω ω	Omega

## Rechenoperationen

### Addition

$$\sum_{i=1}^n (x_i + y_i) = \sum_{i=1}^n x_i + \sum_{i=1}^n y_i$$

$$\sum_{i=1}^n (a + bx_i) = n \cdot a + b \cdot \sum_{i=1}^n x_i$$

### Potenzrechnung

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$$

$$\frac{a^m}{b^m} = \left(\frac{a}{b}\right)^m$$

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n} = (a^n)^m$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$a^0 = 1 \quad \text{für } a \neq 0$$

### Wurzelrechnung

$$a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a^1} = \sqrt[n]{a}$$

$$\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \cdot b}$$

$$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$$

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m} = [\sqrt[n]{a}]^m$$

### Logarithmusrechnung

$$\ln(a \cdot b) = \ln a + \ln b$$

$$\ln \frac{a}{b} = \ln a - \ln b$$

$$\ln a^n = n \cdot \ln a$$

$$\ln \sqrt[n]{a} = \ln a^{\frac{1}{n}} = \frac{1}{n} \ln a$$

## TABELLENVERZEICHNIS

Verteilungsfunktion $F(x)$ der <b>Binomialverteilung</b> für $\pi = 0,05$ .....	3
Verteilungsfunktion $F(x)$ der Binomialverteilung für $\pi = 0,1$ .....	4
Verteilungsfunktion $F(x)$ der Binomialverteilung für $\pi = 0,15$ .....	5
Verteilungsfunktion $F(x)$ der Binomialverteilung für $\pi = 0,2$ .....	6
Verteilungsfunktion $F(x)$ der Binomialverteilung für $\pi = 0,25$ .....	7
Verteilungsfunktion $F(x)$ der Binomialverteilung für $\pi = 0,3$ .....	8
Verteilungsfunktion $F(x)$ der Binomialverteilung für $\pi = 0,35$ .....	9
Verteilungsfunktion $F(x)$ der Binomialverteilung für $\pi = 0,4$ .....	10
Verteilungsfunktion $F(x)$ der Binomialverteilung für $\pi = 0,45$ .....	11
Verteilungsfunktion $F(x)$ der Binomialverteilung für $\pi = 0,5$ .....	12
Verteilungsfunktion $F(x)$ der <b>POISSON-Verteilung</b> für $\lambda = 0,1$ bis $4,5$ .....	13
Verteilungsfunktion $F(x)$ der POISSON-Verteilung für $\lambda = 4,6$ bis $10,0$ .....	14
Verteilungsfunktion $\Phi(z)$ der <b>Standardnormalverteilung</b> .....	15
<b>F-Verteilung</b> mit den Freiheitsgraden $(m, n)$ ; Signifikanzniveau $\alpha = 5\%$ .....	16
F-Verteilung mit den Freiheitsgraden $(m, n)$ ; Signifikanzniveau $\alpha = 5\%$ .....	17
$(1-\alpha)$ -Fraktile der <b>t-Verteilung</b> mit $f$ Freiheitsgraden.....	18
$(1-\alpha)$ -Fraktile der <b><math>\chi^2</math>-Verteilung</b> mit $f$ Freiheitsgraden.....	19
Kritische Werte des <b>Vorzeichenrangtests von Wilcoxon</b> für $4 \leq n \leq 20$ .....	20

## Verteilungsfunktion $F(x)$ der Binomialverteilung für $\pi = 0,05$

Beispiele zur Benutzung der Tabelle:

$$F(3) = 0,9563 \text{ für } n = 27$$

$$P(X=3) = F(3) - F(2) = 0,9563 - 0,8495 = 0,1068 \text{ für } n = 27$$

	n=1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
x=0	0,9500	0,9025	0,8574	0,8145	0,7738	0,7351	0,6983	0,6634	0,6302	0,5987	0,5688	0,5404	0,5133	0,4877	0,4633
1	1,0000	0,9975	0,9928	0,9860	0,9774	0,9672	0,9556	0,9428	0,9288	0,9139	0,8981	0,8816	0,8646	0,8470	0,8290
2	-	1,0000	0,9999	0,9995	0,9988	0,9978	0,9962	0,9942	0,9916	0,9885	0,9848	0,9804	0,9755	0,9699	0,9638
3	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9996	0,9994	0,9990	0,9984	0,9978	0,9969	0,9958	0,9945
4	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9998	0,9997	0,9996	0,9994
5	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999
6	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
7	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
8	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
9	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000

	n=16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
x=0	0,4401	0,4181	0,3972	0,3774	0,3585	0,3406	0,3235	0,3074	0,2920	0,2774	0,2635	0,2503	0,2378	0,2259	0,2146
1	0,8108	0,7922	0,7735	0,7547	0,7358	0,7170	0,6982	0,6794	0,6608	0,6424	0,6241	0,6061	0,5883	0,5708	0,5535
2	0,9571	0,9497	0,9419	0,9335	0,9245	0,9151	0,9052	0,8948	0,8841	0,8729	0,8614	0,8495	0,8373	0,8249	0,8122
3	0,9930	0,9912	0,9891	0,9868	0,9841	0,9811	0,9778	0,9742	0,9702	0,9659	0,9613	0,9563	0,9509	0,9452	0,9392
4	0,9991	0,9988	0,9985	0,9980	0,9974	0,9968	0,9960	0,9951	0,9940	0,9928	0,9915	0,9900	0,9883	0,9864	0,9844
5	0,9999	0,9999	0,9998	0,9998	0,9997	0,9996	0,9994	0,9992	0,9990	0,9988	0,9985	0,9981	0,9977	0,9973	0,9967
6	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9999	0,9998	0,9998	0,9997	0,9996	0,9995	0,9994
7	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999
8	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
9	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
10	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
11	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
12	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
13	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
14	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
15	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
16	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
17	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
18	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
19	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
20	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
21	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
22	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
23	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
24	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000

## Verteilungsfunktion $F(x)$ der Binomialverteilung für $\pi = 0,1$

Beispiele zur Benutzung der Tabelle:

$$F(3) = 0,7179 \text{ für } n = 27$$

$$P(X=3) = F(3) - F(2) = 0,7179 - 0,4846 = 0,2333 \text{ für } n = 27$$

	n = 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
x = 0	0,9000	0,8100	0,7290	0,6561	0,5905	0,5314	0,4783	0,4305	0,3874	0,3487	0,3138	0,2824	0,2542	0,2288	0,2059
1	1,0000	0,9900	0,9720	0,9477	0,9185	0,8857	0,8503	0,8131	0,7748	0,7361	0,6974	0,6590	0,6213	0,5846	0,5490
2	-	1,0000	0,9990	0,9963	0,9914	0,9842	0,9743	0,9619	0,9470	0,9298	0,9104	0,8891	0,8661	0,8416	0,8159
3	-	-	1,0000	0,9999	0,9995	0,9987	0,9973	0,9950	0,9917	0,9872	0,9815	0,9744	0,9658	0,9559	0,9444
4	-	-	-	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9996	0,9991	0,9984	0,9972	0,9957	0,9935	0,9908	0,9873
5	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9997	0,9995	0,9991	0,9985	0,9978
6	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9998	0,9997
7	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
8	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
9	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000

	n = 16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
x = 0	0,1853	0,1668	0,1501	0,1351	0,1216	0,1094	0,0985	0,0886	0,0798	0,0718	0,0646	0,0581	0,0523	0,0471	0,0424
1	0,5147	0,4818	0,4503	0,4203	0,3917	0,3647	0,3392	0,3151	0,2925	0,2712	0,2513	0,2326	0,2152	0,1989	0,1837
2	0,7892	0,7618	0,7338	0,7054	0,6769	0,6484	0,6200	0,5920	0,5643	0,5371	0,5105	0,4846	0,4594	0,4350	0,4114
3	0,9316	0,9174	0,9018	0,8850	0,8670	0,8480	0,8281	0,8073	0,7857	0,7636	0,7409	0,7179	0,6946	0,6710	0,6474
4	0,9830	0,9779	0,9718	0,9648	0,9568	0,9478	0,9379	0,9269	0,9149	0,9020	0,8882	0,8734	0,8579	0,8416	0,8245
5	0,9967	0,9953	0,9936	0,9914	0,9887	0,9856	0,9818	0,9774	0,9723	0,9666	0,9601	0,9529	0,9450	0,9363	0,9268
6	0,9995	0,9992	0,9988	0,9983	0,9976	0,9967	0,9956	0,9942	0,9925	0,9905	0,9881	0,9853	0,9821	0,9784	0,9742
7	0,9999	0,9999	0,9998	0,9997	0,9996	0,9994	0,9991	0,9988	0,9983	0,9977	0,9970	0,9961	0,9950	0,9938	0,9922
8	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9999	0,9998	0,9997	0,9995	0,9994	0,9991	0,9988	0,9984	0,9980
9	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9999	0,9998	0,9998	0,9997	0,9995
10	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999
11	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
12	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
13	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
14	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
15	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
16	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
17	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
18	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
19	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
20	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
21	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
22	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
23	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
24	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000

## Verteilungsfunktion $F(x)$ der Binomialverteilung für $\pi = 0,15$

Beispiele zur Benutzung der Tabelle:

$$F(3) = 0,4072 \text{ für } n = 27$$

$$P(X=3) = F(3) - F(2) = 0,4072 - 0,2074 = 0,1998 \text{ für } n = 27$$

	n = 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
x = 0	0,8500	0,7225	0,6141	0,5220	0,4437	0,3771	0,3206	0,2725	0,2316	0,1969	0,1673	0,1422	0,1209	0,1028	0,0874
1	1,0000	0,9775	0,9393	0,8905	0,8352	0,7765	0,7166	0,6572	0,5995	0,5443	0,4922	0,4435	0,3983	0,3567	0,3186
2	-	1,0000	0,9966	0,9880	0,9734	0,9527	0,9262	0,8948	0,8591	0,8202	0,7788	0,7358	0,6920	0,6479	0,6042
3	-	-	1,0000	0,9995	0,9978	0,9941	0,9879	0,9786	0,9661	0,9500	0,9306	0,9078	0,8820	0,8535	0,8227
4	-	-	-	1,0000	0,9999	0,9996	0,9988	0,9971	0,9944	0,9901	0,9841	0,9761	0,9658	0,9533	0,9383
5	-	-	-	-	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9994	0,9986	0,9973	0,9954	0,9925	0,9885	0,9832
6	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9997	0,9993	0,9987	0,9978	0,9964
7	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9997	0,9994
8	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999
9	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000

	n = 16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
x = 0	0,0743	0,0631	0,0536	0,0456	0,0388	0,0329	0,0280	0,0238	0,0202	0,0172	0,0146	0,0124	0,0106	0,0090	0,0076
1	0,2839	0,2525	0,2241	0,1985	0,1756	0,1550	0,1367	0,1204	0,1059	0,0931	0,0817	0,0716	0,0627	0,0549	0,0480
2	0,5614	0,5198	0,4797	0,4413	0,4049	0,3705	0,3382	0,3080	0,2798	0,2537	0,2296	0,2074	0,1871	0,1684	0,1514
3	0,7899	0,7556	0,7202	0,6841	0,6477	0,6113	0,5752	0,5396	0,5049	0,4711	0,4385	0,4072	0,3772	0,3487	0,3217
4	0,9209	0,9013	0,8794	0,8556	0,8298	0,8025	0,7738	0,7440	0,7134	0,6821	0,6505	0,6187	0,5869	0,5555	0,5245
5	0,9765	0,9681	0,9581	0,9463	0,9327	0,9173	0,9001	0,8811	0,8606	0,8385	0,8150	0,7903	0,7646	0,7379	0,7106
6	0,9944	0,9917	0,9882	0,9837	0,9781	0,9713	0,9632	0,9537	0,9428	0,9305	0,9167	0,9014	0,8848	0,8667	0,8474
7	0,9989	0,9983	0,9973	0,9959	0,9941	0,9917	0,9886	0,9848	0,9801	0,9745	0,9679	0,9602	0,9514	0,9414	0,9302
8	0,9998	0,9997	0,9995	0,9992	0,9987	0,9980	0,9970	0,9958	0,9941	0,9920	0,9894	0,9862	0,9823	0,9777	0,9722
9	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9998	0,9996	0,9993	0,9990	0,9985	0,9979	0,9970	0,9958	0,9944	0,9926	0,9903
10	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9998	0,9997	0,9995	0,9993	0,9989	0,9985	0,9978	0,9971
11	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9998	0,9998	0,9996	0,9995	0,9992
12	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9998
13	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
14	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
15	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
16	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
17	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
18	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
19	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
20	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
21	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
22	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
23	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
24	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000

## Verteilungsfunktion $F(x)$ der Binomialverteilung für $\pi = 0,2$

Beispiele zur Benutzung der Tabelle:

$$F(3) = 0,1823 \text{ für } n = 27$$

$$P(X=3) = F(3) - F(2) = 0,1823 - 0,0718 = 0,1105 \text{ für } n = 27$$

	n = 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
x = 0	0,8000	0,6400	0,5120	0,4096	0,3277	0,2621	0,2097	0,1678	0,1342	0,1074	0,0859	0,0687	0,0550	0,0440	0,0352
1	1,0000	0,9600	0,8960	0,8192	0,7373	0,6554	0,5767	0,5033	0,4362	0,3758	0,3221	0,2749	0,2336	0,1979	0,1671
2	-	1,0000	0,9920	0,9728	0,9421	0,9011	0,8520	0,7969	0,7382	0,6778	0,6174	0,5583	0,5017	0,4481	0,3980
3	-	-	1,0000	0,9984	0,9933	0,9830	0,9667	0,9437	0,9144	0,8791	0,8389	0,7946	0,7473	0,6982	0,6482
4	-	-	-	1,0000	0,9997	0,9984	0,9953	0,9896	0,9804	0,9672	0,9496	0,9274	0,9009	0,8702	0,8358
5	-	-	-	-	1,0000	0,9999	0,9996	0,9988	0,9969	0,9936	0,9883	0,9806	0,9700	0,9561	0,9389
6	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	0,9999	0,9997	0,9991	0,9980	0,9961	0,9930	0,9884	0,9819
7	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9994	0,9988	0,9976	0,9958
8	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9996	0,9992
9	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000

	n = 16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
x = 0	0,0281	0,0225	0,0180	0,0144	0,0115	0,0092	0,0074	0,0059	0,0047	0,0038	0,0030	0,0024	0,0019	0,0015	0,0012
1	0,1407	0,1182	0,0991	0,0829	0,0692	0,0576	0,0480	0,0398	0,0331	0,0274	0,0227	0,0187	0,0155	0,0128	0,0105
2	0,3518	0,3096	0,2713	0,2369	0,2061	0,1787	0,1545	0,1332	0,1145	0,0982	0,0841	0,0718	0,0612	0,0520	0,0442
3	0,5981	0,5489	0,5010	0,4551	0,4114	0,3704	0,3320	0,2965	0,2639	0,2340	0,2068	0,1823	0,1602	0,1404	0,1227
4	0,7982	0,7582	0,7164	0,6733	0,6296	0,5860	0,5429	0,5007	0,4599	0,4207	0,3833	0,3480	0,3149	0,2839	0,2552
5	0,9183	0,8943	0,8671	0,8369	0,8042	0,7693	0,7326	0,6947	0,6559	0,6167	0,5775	0,5387	0,5005	0,4634	0,4275
6	0,9733	0,9623	0,9487	0,9324	0,9133	0,8915	0,8670	0,8402	0,8111	0,7800	0,7474	0,7134	0,6784	0,6429	0,6070
7	0,9930	0,9891	0,9837	0,9767	0,9679	0,9569	0,9439	0,9285	0,9108	0,8909	0,8687	0,8444	0,8182	0,7903	0,7608
8	0,9985	0,9974	0,9957	0,9933	0,9900	0,9856	0,9799	0,9727	0,9638	0,9532	0,9408	0,9263	0,9100	0,8916	0,8713
9	0,9998	0,9995	0,9991	0,9984	0,9974	0,9959	0,9939	0,9911	0,9874	0,9827	0,9768	0,9696	0,9609	0,9507	0,9389
10	1,0000	0,9999	0,9998	0,9997	0,9994	0,9990	0,9984	0,9975	0,9962	0,9944	0,9921	0,9890	0,9851	0,9803	0,9744
11	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9997	0,9994	0,9990	0,9985	0,9977	0,9965	0,9950	0,9931	0,9905
12	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9998	0,9996	0,9994	0,9990	0,9985	0,9978	0,9969
13	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9998	0,9996	0,9994	0,9991
14	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9998
15	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999
16	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
17	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
18	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
19	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
20	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
21	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
22	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
23	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
24	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000

## Verteilungsfunktion $F(x)$ der Binomialverteilung für $\pi = 0,25$

Beispiele zur Benutzung der Tabelle:

$$F(3) = 0,0666 \text{ für } n = 27$$

$$P(X=3) = F(3) - F(2) = 0,0666 - 0,0207 = 0,0459 \text{ für } n = 27$$

	n = 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
x = 0	0,7500	0,5625	0,4219	0,3164	0,2373	0,1780	0,1335	0,1001	0,0751	0,0563	0,0422	0,0317	0,0238	0,0178	0,0134
1	1,0000	0,9375	0,8438	0,7383	0,6328	0,5339	0,4449	0,3671	0,3003	0,2440	0,1971	0,1584	0,1267	0,1010	0,0802
2	-	1,0000	0,9844	0,9492	0,8965	0,8306	0,7564	0,6785	0,6007	0,5256	0,4552	0,3907	0,3326	0,2811	0,2361
3	-	-	1,0000	0,9961	0,9844	0,9624	0,9294	0,8862	0,8343	0,7759	0,7133	0,6488	0,5843	0,5213	0,4613
4	-	-	-	1,0000	0,9990	0,9954	0,9871	0,9727	0,9511	0,9219	0,8854	0,8424	0,7940	0,7415	0,6865
5	-	-	-	-	1,0000	0,9998	0,9987	0,9958	0,9900	0,9803	0,9657	0,9456	0,9198	0,8883	0,8516
6	-	-	-	-	-	1,0000	0,9999	0,9996	0,9987	0,9965	0,9924	0,9857	0,9757	0,9617	0,9434
7	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	0,9999	0,9996	0,9988	0,9972	0,9944	0,9897	0,9827
8	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9996	0,9990	0,9978	0,9958
9	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9997	0,9992
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000

	n = 16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
x = 0	0,0100	0,0075	0,0056	0,0042	0,0032	0,0024	0,0018	0,0013	0,0010	0,0008	0,0006	0,0004	0,0003	0,0002	0,0002
1	0,0635	0,0501	0,0395	0,0310	0,0243	0,0190	0,0149	0,0116	0,0090	0,0070	0,0055	0,0042	0,0033	0,0025	0,0020
2	0,1971	0,1637	0,1353	0,1113	0,0913	0,0745	0,0606	0,0492	0,0398	0,0321	0,0258	0,0207	0,0166	0,0133	0,0106
3	0,4050	0,3530	0,3057	0,2631	0,2252	0,1917	0,1624	0,1370	0,1150	0,0962	0,0802	0,0666	0,0551	0,0455	0,0374
4	0,6302	0,5739	0,5187	0,4654	0,4148	0,3674	0,3235	0,2832	0,2466	0,2137	0,1844	0,1583	0,1354	0,1153	0,0979
5	0,8103	0,7653	0,7175	0,6678	0,6172	0,5666	0,5168	0,4685	0,4222	0,3783	0,3371	0,2989	0,2638	0,2317	0,2026
6	0,9204	0,8929	0,8610	0,8251	0,7858	0,7436	0,6994	0,6537	0,6074	0,5611	0,5154	0,4708	0,4279	0,3868	0,3481
7	0,9729	0,9598	0,9431	0,9225	0,8982	0,8701	0,8385	0,8037	0,7662	0,7265	0,6852	0,6427	0,5997	0,5568	0,5143
8	0,9925	0,9876	0,9807	0,9713	0,9591	0,9439	0,9254	0,9037	0,8787	0,8506	0,8195	0,7859	0,7501	0,7125	0,6736
9	0,9984	0,9969	0,9946	0,9911	0,9861	0,9794	0,9705	0,9592	0,9453	0,9287	0,9091	0,8867	0,8615	0,8337	0,8034
10	0,9997	0,9994	0,9988	0,9977	0,9961	0,9936	0,9900	0,9851	0,9787	0,9703	0,9599	0,9472	0,9321	0,9145	0,8943
11	1,0000	0,9999	0,9998	0,9995	0,9991	0,9983	0,9971	0,9954	0,9928	0,9893	0,9845	0,9784	0,9706	0,9610	0,9493
12	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9996	0,9993	0,9988	0,9979	0,9966	0,9948	0,9922	0,9888	0,9842	0,9784
13	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9997	0,9995	0,9991	0,9985	0,9976	0,9962	0,9944	0,9918
14	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9998	0,9996	0,9993	0,9989	0,9982	0,9973
15	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9997	0,9995	0,9992
16	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9998
17	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999
18	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
19	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
20	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
21	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
22	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
23	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
24	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000

## Verteilungsfunktion $F(x)$ der Binomialverteilung für $\pi = 0,3$

Beispiele zur Benutzung der Tabelle:

$$F(3) = 0,0202 \text{ für } n = 27$$

$$P(X=3) = F(3) - F(2) = 0,0202 - 0,0051 = 0,0151 \text{ für } n = 27$$

	n = 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
x = 0	0,7000	0,4900	0,3430	0,2401	0,1681	0,1176	0,0824	0,0576	0,0404	0,0282	0,0198	0,0138	0,0097	0,0068	0,0047
1	1,0000	0,9100	0,7840	0,6517	0,5282	0,4202	0,3294	0,2553	0,1960	0,1493	0,1130	0,0850	0,0637	0,0475	0,0353
2	-	1,0000	0,9730	0,9163	0,8369	0,7443	0,6471	0,5518	0,4628	0,3828	0,3127	0,2528	0,2025	0,1608	0,1268
3	-	-	1,0000	0,9919	0,9692	0,9295	0,8740	0,8059	0,7297	0,6496	0,5696	0,4925	0,4206	0,3552	0,2969
4	-	-	-	1,0000	0,9976	0,9891	0,9712	0,9420	0,9012	0,8497	0,7897	0,7237	0,6543	0,5842	0,5155
5	-	-	-	-	1,0000	0,9993	0,9962	0,9887	0,9747	0,9527	0,9218	0,8822	0,8346	0,7805	0,7216
6	-	-	-	-	-	1,0000	0,9998	0,9987	0,9957	0,9894	0,9784	0,9614	0,9376	0,9067	0,8689
7	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,9999	0,9996	0,9984	0,9957	0,9905	0,9818	0,9685	0,9500
8	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	0,9999	0,9994	0,9983	0,9960	0,9917	0,9848
9	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	0,9998	0,9993	0,9983	0,9963
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9993
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000

	n = 16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
x = 0	0,0033	0,0023	0,0016	0,0011	0,0008	0,0006	0,0004	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
1	0,0261	0,0193	0,0142	0,0104	0,0076	0,0056	0,0041	0,0030	0,0022	0,0016	0,0011	0,0008	0,0006	0,0004	0,0003
2	0,0994	0,0774	0,0600	0,0462	0,0355	0,0271	0,0207	0,0157	0,0119	0,0090	0,0067	0,0051	0,0038	0,0028	0,0021
3	0,2459	0,2019	0,1646	0,1332	0,1071	0,0856	0,0681	0,0538	0,0424	0,0332	0,0260	0,0202	0,0157	0,0121	0,0093
4	0,4499	0,3887	0,3327	0,2822	0,2375	0,1984	0,1645	0,1356	0,1111	0,0905	0,0733	0,0591	0,0474	0,0379	0,0302
5	0,6598	0,5968	0,5344	0,4739	0,4164	0,3627	0,3134	0,2688	0,2288	0,1935	0,1626	0,1358	0,1128	0,0932	0,0766
6	0,8247	0,7752	0,7217	0,6655	0,6080	0,5505	0,4942	0,4399	0,3886	0,3407	0,2965	0,2563	0,2202	0,1880	0,1595
7	0,9256	0,8954	0,8593	0,8180	0,7723	0,7230	0,6713	0,6181	0,5647	0,5118	0,4605	0,4113	0,3648	0,3214	0,2814
8	0,9743	0,9597	0,9404	0,9161	0,8867	0,8523	0,8135	0,7709	0,7250	0,6769	0,6274	0,5773	0,5275	0,4787	0,4315
9	0,9929	0,9873	0,9790	0,9674	0,9520	0,9324	0,9084	0,8799	0,8472	0,8106	0,7705	0,7276	0,6825	0,6360	0,5888
10	0,9984	0,9968	0,9939	0,9895	0,9829	0,9736	0,9613	0,9454	0,9258	0,9022	0,8747	0,8434	0,8087	0,7708	0,7304
11	0,9997	0,9993	0,9986	0,9972	0,9949	0,9913	0,9860	0,9786	0,9686	0,9558	0,9397	0,9202	0,8972	0,8706	0,8407
12	1,0000	0,9999	0,9997	0,9994	0,9987	0,9976	0,9957	0,9928	0,9885	0,9825	0,9745	0,9641	0,9509	0,9348	0,9155
13	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9997	0,9994	0,9989	0,9979	0,9964	0,9940	0,9906	0,9857	0,9792	0,9707	0,9599
14	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9995	0,9990	0,9982	0,9970	0,9950	0,9923	0,9883	0,9831
15	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9995	0,9991	0,9985	0,9975	0,9959	0,9936
16	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9996	0,9993	0,9987	0,9979
17	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9997	0,9994
18	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998
19	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
20	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
21	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
22	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
23	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
24	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000

## Verteilungsfunktion $F(x)$ der Binomialverteilung für $\pi = 0,35$

Beispiele zur Benutzung der Tabelle:

$$F(3) = 0,0051 \text{ für } n = 27$$

$$P(X=3) = F(3) - F(2) = 0,0051 - 0,0010 = 0,0041 \text{ für } n = 27$$

	n = 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
x = 0	0,6500	0,4225	0,2746	0,1785	0,1160	0,0754	0,0490	0,0319	0,0207	0,0135	0,0088	0,0057	0,0037	0,0024	0,0016
1	1,0000	0,8775	0,7183	0,5630	0,4284	0,3191	0,2338	0,1691	0,1211	0,0860	0,0606	0,0424	0,0296	0,0205	0,0142
2	-	1,0000	0,9571	0,8735	0,7648	0,6471	0,5323	0,4278	0,3373	0,2616	0,2001	0,1513	0,1132	0,0839	0,0617
3	-	-	1,0000	0,9850	0,9460	0,8826	0,8002	0,7064	0,6089	0,5138	0,4256	0,3467	0,2783	0,2205	0,1727
4	-	-	-	1,0000	0,9947	0,9777	0,9444	0,8939	0,8283	0,7515	0,6683	0,5833	0,5005	0,4227	0,3519
5	-	-	-	-	1,0000	0,9982	0,9910	0,9747	0,9464	0,9051	0,8513	0,7873	0,7159	0,6405	0,5643
6	-	-	-	-	-	1,0000	0,9994	0,9964	0,9888	0,9740	0,9499	0,9154	0,8705	0,8164	0,7548
7	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,9998	0,9986	0,9952	0,9878	0,9745	0,9538	0,9247	0,8868
8	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,9999	0,9995	0,9980	0,9944	0,9874	0,9757	0,9578
9	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	0,9998	0,9992	0,9975	0,9940	0,9876
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	0,9999	0,9997	0,9989	0,9972
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9995
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000

	n = 16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
x = 0	0,0010	0,0007	0,0004	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
1	0,0098	0,0067	0,0046	0,0031	0,0021	0,0014	0,0010	0,0007	0,0005	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	
2	0,0451	0,0327	0,0236	0,0170	0,0121	0,0086	0,0061	0,0043	0,0030	0,0021	0,0015	0,0010	0,0007	0,0005	0,0003	
3	0,1339	0,1028	0,0783	0,0591	0,0444	0,0331	0,0245	0,0181	0,0133	0,0097	0,0070	0,0051	0,0037	0,0026	0,0019	
4	0,2892	0,2348	0,1886	0,1500	0,1182	0,0924	0,0716	0,0551	0,0422	0,0320	0,0242	0,0182	0,0136	0,0101	0,0075	
5	0,4900	0,4197	0,3550	0,2968	0,2454	0,2009	0,1629	0,1309	0,1044	0,0826	0,0649	0,0507	0,0393	0,0303	0,0233	
6	0,6881	0,6188	0,5491	0,4812	0,4166	0,3567	0,3022	0,2534	0,2106	0,1734	0,1416	0,1148	0,0923	0,0738	0,0586	
7	0,8406	0,7872	0,7283	0,6656	0,6010	0,5365	0,4736	0,4136	0,3575	0,3061	0,2596	0,2183	0,1821	0,1507	0,1238	
8	0,9329	0,9006	0,8609	0,8145	0,7624	0,7059	0,6466	0,5860	0,5257	0,4668	0,4106	0,3577	0,3089	0,2645	0,2247	
9	0,9771	0,9617	0,9403	0,9125	0,8782	0,8377	0,7916	0,7408	0,6866	0,6303	0,5731	0,5162	0,4607	0,4076	0,3575	
10	0,9938	0,9880	0,9788	0,9653	0,9468	0,9228	0,8930	0,8575	0,8167	0,7712	0,7219	0,6698	0,6160	0,5617	0,5078	
11	0,9987	0,9970	0,9938	0,9886	0,9804	0,9687	0,9526	0,9318	0,9058	0,8746	0,8384	0,7976	0,7529	0,7050	0,6548	
12	0,9998	0,9994	0,9986	0,9969	0,9940	0,9892	0,9820	0,9717	0,9577	0,9396	0,9168	0,8894	0,8572	0,8207	0,7802	
13	1,0000	0,9999	0,9997	0,9993	0,9985	0,9969	0,9942	0,9900	0,9836	0,9745	0,9623	0,9464	0,9264	0,9022	0,8737	
14	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9997	0,9993	0,9984	0,9970	0,9945	0,9907	0,9850	0,9771	0,9663	0,9524	0,9348	
15	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9997	0,9992	0,9984	0,9971	0,9948	0,9914	0,9864	0,9794	0,9699	
16	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9996	0,9992	0,9985	0,9972	0,9952	0,9921	0,9876	
17	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9996	0,9992	0,9985	0,9973	0,9955
18	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9996	0,9992	0,9986	
19	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9996	
20	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	
21	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	
22	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	
23	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	
24	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	

## Verteilungsfunktion $F(x)$ der Binomialverteilung für $\pi = 0,4$

Beispiele zur Benutzung der Tabelle:

$$F(3) = 0,0011 \text{ für } n = 27$$

$$P(X=3) = F(3) - F(2) = 0,0011 - 0,0002 = 0,0009 \text{ für } n = 27$$

	n = 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
x = 0	0,6000	0,3600	0,2160	0,1296	0,0778	0,0467	0,0280	0,0168	0,0101	0,0060	0,0036	0,0022	0,0013	0,0008	0,0005
1	1,0000	0,8400	0,6480	0,4752	0,3370	0,2333	0,1586	0,1064	0,0705	0,0464	0,0302	0,0196	0,0126	0,0081	0,0052
2	-	1,0000	0,9360	0,8208	0,6826	0,5443	0,4199	0,3154	0,2318	0,1673	0,1189	0,0834	0,0579	0,0398	0,0271
3	-	-	1,0000	0,9744	0,9130	0,8208	0,7102	0,5941	0,4826	0,3823	0,2963	0,2253	0,1686	0,1243	0,0905
4	-	-	-	1,0000	0,9898	0,9590	0,9037	0,8263	0,7334	0,6331	0,5328	0,4382	0,3530	0,2793	0,2173
5	-	-	-	-	1,0000	0,9959	0,9812	0,9502	0,9006	0,8338	0,7535	0,6652	0,5744	0,4859	0,4032
6	-	-	-	-	-	1,0000	0,9984	0,9915	0,9750	0,9452	0,9006	0,8418	0,7712	0,6925	0,6098
7	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,9993	0,9962	0,9877	0,9707	0,9427	0,9023	0,8499	0,7869
8	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,9997	0,9983	0,9941	0,9847	0,9679	0,9417	0,9050
9	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,9999	0,9993	0,9972	0,9922	0,9825	0,9662
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	0,9997	0,9987	0,9961	0,9907
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	0,9999	0,9994	0,9981
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	0,9999	0,9997
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000

	n = 16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
x = 0	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1	0,0033	0,0021	0,0013	0,0008	0,0005	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,0183	0,0123	0,0082	0,0055	0,0036	0,0024	0,0016	0,0010	0,0007	0,0004	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000
3	0,0651	0,0464	0,0328	0,0230	0,0160	0,0110	0,0076	0,0052	0,0035	0,0024	0,0016	0,0011	0,0007	0,0005	0,0003
4	0,1666	0,1260	0,0942	0,0696	0,0510	0,0370	0,0266	0,0190	0,0134	0,0095	0,0066	0,0046	0,0032	0,0022	0,0015
5	0,3288	0,2639	0,2088	0,1629	0,1256	0,0957	0,0722	0,0540	0,0400	0,0294	0,0214	0,0155	0,0111	0,0080	0,0057
6	0,5272	0,4478	0,3743	0,3081	0,2500	0,2002	0,1584	0,1240	0,0960	0,0736	0,0559	0,0421	0,0315	0,0233	0,0172
7	0,7161	0,6405	0,5634	0,4878	0,4159	0,3495	0,2898	0,2373	0,1919	0,1536	0,1216	0,0953	0,0740	0,0570	0,0435
8	0,8577	0,8011	0,7368	0,6675	0,5956	0,5237	0,4540	0,3884	0,3279	0,2735	0,2255	0,1839	0,1485	0,1187	0,0940
9	0,9417	0,9081	0,8653	0,8139	0,7553	0,6914	0,6244	0,5562	0,4891	0,4246	0,3642	0,3087	0,2588	0,2147	0,1763
10	0,9809	0,9652	0,9424	0,9115	0,8725	0,8256	0,7720	0,7129	0,6502	0,5858	0,5213	0,4585	0,3986	0,3427	0,2915
11	0,9951	0,9894	0,9797	0,9648	0,9435	0,9151	0,8793	0,8364	0,7870	0,7323	0,6737	0,6127	0,5510	0,4900	0,4311
12	0,9991	0,9975	0,9942	0,9884	0,9790	0,9648	0,9449	0,9187	0,8857	0,8462	0,8007	0,7499	0,6950	0,6374	0,5785
13	0,9999	0,9995	0,9987	0,9969	0,9935	0,9877	0,9785	0,9651	0,9465	0,9222	0,8918	0,8553	0,8132	0,7659	0,7145
14	1,0000	0,9999	0,9998	0,9994	0,9984	0,9964	0,9930	0,9872	0,9783	0,9656	0,9482	0,9257	0,8975	0,8638	0,8246
15	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9997	0,9992	0,9981	0,9960	0,9925	0,9868	0,9783	0,9663	0,9501	0,9290	0,9029
16	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9998	0,9996	0,9990	0,9978	0,9957	0,9921	0,9866	0,9785	0,9671	0,9519
17	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9995	0,9988	0,9975	0,9954	0,9919	0,9865	0,9788
18	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9997	0,9993	0,9986	0,9973	0,9951	0,9917
19	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9997	0,9992	0,9985	0,9971
20	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9996	0,9991
21	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998
22	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
23	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
24	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000
30	made	by	CEMAL	TURAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000

## Verteilungsfunktion $F(x)$ der Binomialverteilung für $\pi = 0,45$

Beispiele zur Benutzung der Tabelle:

$$F(10) = 0,2633 \text{ für } n = 27$$

$$P(X=10) = F(10) - F(9) = 0,2633 - 0,1526 = 0,1107 \text{ für } n = 27$$

	n = 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
x = 0	0,5500	0,3025	0,1664	0,0915	0,0503	0,0277	0,0152	0,0084	0,0046	0,0025	0,0014	0,0008	0,0004	0,0002	0,0001
1	1,0000	0,7975	0,5748	0,3910	0,2562	0,1636	0,1024	0,0632	0,0385	0,0233	0,0139	0,0083	0,0049	0,0029	0,0017
2	-	1,0000	0,9089	0,7585	0,5931	0,4415	0,3164	0,2201	0,1495	0,0996	0,0652	0,0421	0,0269	0,0170	0,0107
3	-	-	1,0000	0,9590	0,8688	0,7447	0,6083	0,4770	0,3614	0,2660	0,1911	0,1345	0,0929	0,0632	0,0424
4	-	-	-	1,0000	0,9815	0,9308	0,8471	0,7396	0,6214	0,5044	0,3971	0,3044	0,2279	0,1672	0,1204
5	-	-	-	-	1,0000	0,9917	0,9643	0,9115	0,8342	0,7384	0,6331	0,5269	0,4268	0,3373	0,2608
6	-	-	-	-	-	1,0000	0,9963	0,9819	0,9502	0,8980	0,8262	0,7393	0,6437	0,5461	0,4522
7	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,9983	0,9909	0,9726	0,9390	0,8883	0,8212	0,7414	0,6535
8	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,9992	0,9955	0,9852	0,9644	0,9302	0,8811	0,8182
9	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,9997	0,9978	0,9921	0,9797	0,9574	0,9231
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,9998	0,9989	0,9959	0,9886	0,9745
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,9999	0,9995	0,9978	0,9937
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	0,9997	0,9989
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	0,9999
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000

	n = 16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
x = 0	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1	0,0010	0,0006	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,0066	0,0041	0,0025	0,0015	0,0009	0,0006	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
3	0,0281	0,0184	0,0120	0,0077	0,0049	0,0031	0,0020	0,0012	0,0008	0,0005	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000
4	0,0853	0,0596	0,0411	0,0280	0,0189	0,0126	0,0083	0,0055	0,0036	0,0023	0,0015	0,0009	0,0006	0,0004	0,0002
5	0,1976	0,1471	0,1077	0,0777	0,0553	0,0389	0,0271	0,0186	0,0127	0,0086	0,0058	0,0038	0,0025	0,0017	0,0011
6	0,3660	0,2902	0,2258	0,1727	0,1299	0,0964	0,0705	0,0510	0,0364	0,0258	0,0180	0,0125	0,0086	0,0059	0,0040
7	0,5629	0,4743	0,3915	0,3169	0,2520	0,1971	0,1518	0,1152	0,0863	0,0639	0,0467	0,0338	0,0242	0,0172	0,0121
8	0,7441	0,6626	0,5778	0,4940	0,4143	0,3413	0,2764	0,2203	0,1730	0,1340	0,1024	0,0774	0,0578	0,0427	0,0312
9	0,8759	0,8166	0,7473	0,6710	0,5914	0,5117	0,4350	0,3636	0,2991	0,2424	0,1936	0,1526	0,1187	0,0913	0,0694
10	0,9514	0,9174	0,8720	0,8159	0,7507	0,6790	0,6037	0,5278	0,4539	0,3843	0,3204	0,2633	0,2135	0,1708	0,1350
11	0,9851	0,9699	0,9463	0,9129	0,8692	0,8159	0,7543	0,6865	0,6151	0,5426	0,4713	0,4034	0,3404	0,2833	0,2327
12	0,9965	0,9914	0,9817	0,9658	0,9420	0,9092	0,8672	0,8164	0,7580	0,6937	0,6257	0,5562	0,4875	0,4213	0,3592
13	0,9994	0,9981	0,9951	0,9891	0,9786	0,9621	0,9383	0,9063	0,8659	0,8173	0,7617	0,7005	0,6356	0,5689	0,5025
14	0,9999	0,9997	0,9990	0,9972	0,9936	0,9868	0,9757	0,9589	0,9352	0,9040	0,8650	0,8185	0,7654	0,7070	0,6448
15	1,0000	1,0000	0,9999	0,9995	0,9985	0,9963	0,9920	0,9847	0,9731	0,9560	0,9326	0,9022	0,8645	0,8199	0,7691
16	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9997	0,9992	0,9979	0,9952	0,9905	0,9826	0,9707	0,9536	0,9304	0,9008	0,8644
17	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9995	0,9988	0,9972	0,9942	0,9890	0,9807	0,9685	0,9514	0,9286
18	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9993	0,9984	0,9965	0,9931	0,9875	0,9790	0,9666
19	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9996	0,9991	0,9979	0,9957	0,9920	0,9862
20	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9995	0,9988	0,9974	0,9950
21	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9997	0,9993	0,9984
22	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9996
23	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999
24	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000

## Verteilungsfunktion $F(x)$ der Binomialverteilung für $\pi = 0,5$

Beispiele zur Benutzung der Tabelle:

$$F(10) = 0,1239 \text{ für } n = 27$$

$$P(X=10) = F(10) - F(9) = 0,1239 - 0,0610 = 0,0629 \text{ für } n = 27$$

	n = 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
x = 0	0,5000	0,2500	0,1250	0,0625	0,0313	0,0156	0,0078	0,0039	0,0020	0,0010	0,0005	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000
1	1,0000	0,7500	0,5000	0,3125	0,1875	0,1094	0,0625	0,0352	0,0195	0,0107	0,0059	0,0032	0,0017	0,0009	0,0005
2	-	1,0000	0,8750	0,6875	0,5000	0,3438	0,2266	0,1445	0,0898	0,0547	0,0327	0,0193	0,0112	0,0065	0,0037
3	-	-	1,0000	0,9375	0,8125	0,6563	0,5000	0,3633	0,2539	0,1719	0,1133	0,0730	0,0461	0,0287	0,0176
4	-	-	-	1,0000	0,9688	0,8906	0,7734	0,6367	0,5000	0,3770	0,2744	0,1938	0,1334	0,0898	0,0592
5	-	-	-	-	1,0000	0,9844	0,9375	0,8555	0,7461	0,6230	0,5000	0,3872	0,2905	0,2120	0,1509
6	-	-	-	-	-	1,0000	0,9922	0,9648	0,9102	0,8281	0,7256	0,6128	0,5000	0,3953	0,3036
7	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,9961	0,9805	0,9453	0,8867	0,8062	0,7095	0,6047	0,5000
8	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,9980	0,9893	0,9673	0,9270	0,8666	0,7880	0,6964
9	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,9990	0,9941	0,9807	0,9539	0,9102	0,8491
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,9995	0,9968	0,9888	0,9713	0,9408
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,9998	0,9983	0,9935	0,9824
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,9999	0,9991	0,9963
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	0,9999	0,9995
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000

	n = 16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
x = 0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,0021	0,0012	0,0007	0,0004	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
3	0,0106	0,0064	0,0038	0,0022	0,0013	0,0007	0,0004	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0384	0,0245	0,0154	0,0096	0,0059	0,0036	0,0022	0,0013	0,0008	0,0005	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000
5	0,1051	0,0717	0,0481	0,0318	0,0207	0,0133	0,0085	0,0053	0,0033	0,0020	0,0012	0,0008	0,0005	0,0003	0,0002
6	0,2272	0,1662	0,1189	0,0835	0,0577	0,0392	0,0262	0,0173	0,0113	0,0073	0,0047	0,0030	0,0019	0,0012	0,0007
7	0,4018	0,3145	0,2403	0,1796	0,1316	0,0946	0,0669	0,0466	0,0320	0,0216	0,0145	0,0096	0,0063	0,0041	0,0026
8	0,5982	0,5000	0,4073	0,3238	0,2517	0,1917	0,1431	0,1050	0,0758	0,0539	0,0378	0,0261	0,0178	0,0121	0,0081
9	0,7728	0,6855	0,5927	0,5000	0,4119	0,3318	0,2617	0,2024	0,1537	0,1148	0,0843	0,0610	0,0436	0,0307	0,0214
10	0,8949	0,8338	0,7597	0,6762	0,5881	0,5000	0,4159	0,3388	0,2706	0,2122	0,1635	0,1239	0,0925	0,0680	0,0494
11	0,9616	0,9283	0,8811	0,8204	0,7483	0,6682	0,5841	0,5000	0,4194	0,3450	0,2786	0,2210	0,1725	0,1325	0,1002
12	0,9894	0,9755	0,9519	0,9165	0,8684	0,8083	0,7383	0,6612	0,5806	0,5000	0,4225	0,3506	0,2858	0,2291	0,1808
13	0,9979	0,9936	0,9846	0,9682	0,9423	0,9054	0,8569	0,7976	0,7294	0,6550	0,5775	0,5000	0,4253	0,3555	0,2923
14	0,9997	0,9988	0,9962	0,9904	0,9793	0,9608	0,9331	0,8950	0,8463	0,7878	0,7214	0,6494	0,5747	0,5000	0,4278
15	1,0000	0,9999	0,9993	0,9978	0,9941	0,9867	0,9738	0,9534	0,9242	0,8852	0,8365	0,7790	0,7142	0,6445	0,5722
16	1,0000	1,0000	0,9999	0,9996	0,9987	0,9964	0,9915	0,9827	0,9680	0,9461	0,9157	0,8761	0,8275	0,7709	0,7077
17	-	1,0000	1,0000	1,0000	0,9998	0,9993	0,9978	0,9947	0,9887	0,9784	0,9622	0,9390	0,9075	0,8675	0,8192
18	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9996	0,9987	0,9967	0,9927	0,9855	0,9739	0,9564	0,9320	0,8998
19	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9992	0,9980	0,9953	0,9904	0,9822	0,9693	0,9506
20	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9995	0,9988	0,9970	0,9937	0,9879	0,9786
21	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9997	0,9992	0,9981	0,9959	0,9919
22	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9998	0,9995	0,9988	0,9974
23	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9997	0,9993
24	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000	1,0000
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000	1,0000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0000

## Verteilungsfunktion $F(x)$ der Poisson-Verteilung für $\lambda = 0,1$ bis $4,5$

Beispiele zur Benutzung der Tabelle:

$$F(4) = 0,9275 \text{ für } \lambda = 2,2$$

$$P(X=3) = F(3) - F(2) = 0,8194 - 0,6227 = 0,1967 \text{ für } \lambda = 2,2$$

	$\lambda = 0,1$	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
x = 0	0,9048	0,8187	0,7408	0,6703	0,6065	0,5488	0,4966	0,4493	0,4066	0,3679	0,3329	0,3012	0,2725	0,2466	0,2231
1	0,9953	0,9825	0,9631	0,9384	0,9098	0,8781	0,8442	0,8088	0,7725	0,7358	0,6990	0,6626	0,6268	0,5918	0,5578
2	0,9998	0,9989	0,9964	0,9921	0,9856	0,9769	0,9659	0,9526	0,9371	0,9197	0,9004	0,8795	0,8571	0,8335	0,8088
3	1,0000	0,9999	0,9997	0,9992	0,9982	0,9966	0,9942	0,9909	0,9865	0,9810	0,9743	0,9662	0,9569	0,9463	0,9344
4	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9996	0,9992	0,9986	0,9977	0,9963	0,9946	0,9923	0,9893	0,9857	0,9814
5	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9997	0,9994	0,9990	0,9985	0,9978	0,9968	0,9955
6	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9997	0,9996	0,9994	0,9991
7	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9998
8	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

	$\lambda = 1,6$	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
x = 0	0,2019	0,1827	0,1653	0,1496	0,1353	0,1225	0,1108	0,1003	0,0907	0,0821	0,0743	0,0672	0,0608	0,0550	0,0498
1	0,5249	0,4932	0,4628	0,4337	0,4060	0,3796	0,3546	0,3309	0,3084	0,2873	0,2674	0,2487	0,2311	0,2146	0,1991
2	0,7834	0,7572	0,7306	0,7037	0,6767	0,6496	0,6227	0,5960	0,5697	0,5438	0,5184	0,4936	0,4695	0,4460	0,4232
3	0,9212	0,9068	0,8913	0,8747	0,8571	0,8386	0,8194	0,7993	0,7787	0,7576	0,7360	0,7141	0,6919	0,6696	0,6472
4	0,9763	0,9704	0,9636	0,9559	0,9473	0,9379	0,9275	0,9162	0,9041	0,8912	0,8774	0,8629	0,8477	0,8318	0,8153
5	0,9940	0,9920	0,9896	0,9868	0,9834	0,9796	0,9751	0,9700	0,9643	0,9580	0,9510	0,9433	0,9349	0,9258	0,9161
6	0,9987	0,9981	0,9974	0,9966	0,9955	0,9941	0,9925	0,9906	0,9884	0,9858	0,9828	0,9794	0,9756	0,9713	0,9665
7	0,9997	0,9996	0,9994	0,9992	0,9989	0,9985	0,9980	0,9974	0,9967	0,9958	0,9947	0,9934	0,9919	0,9901	0,9881
8	1,0000	0,9999	0,9999	0,9998	0,9998	0,9997	0,9995	0,9994	0,9991	0,9989	0,9985	0,9981	0,9976	0,9969	0,9962
9	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9999	0,9998	0,9997	0,9996	0,9995	0,9993	0,9991	0,9989
10	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9999	0,9998	0,9998	0,9997
11	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999
12	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

	$\lambda = 3,1$	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5
x = 0	0,0450	0,0408	0,0369	0,0334	0,0302	0,0273	0,0247	0,0224	0,0202	0,0183	0,0166	0,0150	0,0136	0,0123	0,0111
1	0,1847	0,1712	0,1586	0,1468	0,1359	0,1257	0,1162	0,1074	0,0992	0,0916	0,0845	0,0780	0,0719	0,0663	0,0611
2	0,4012	0,3799	0,3594	0,3397	0,3208	0,3027	0,2854	0,2689	0,2531	0,2381	0,2238	0,2102	0,1974	0,1851	0,1736
3	0,6248	0,6025	0,5803	0,5584	0,5366	0,5152	0,4942	0,4735	0,4532	0,4335	0,4142	0,3954	0,3772	0,3594	0,3423
4	0,7982	0,7806	0,7626	0,7442	0,7254	0,7064	0,6872	0,6678	0,6484	0,6288	0,6093	0,5898	0,5704	0,5512	0,5321
5	0,9057	0,8946	0,8829	0,8705	0,8576	0,8441	0,8301	0,8156	0,8006	0,7851	0,7693	0,7531	0,7367	0,7199	0,7029
6	0,9612	0,9554	0,9490	0,9421	0,9347	0,9267	0,9182	0,9091	0,8995	0,8893	0,8786	0,8675	0,8558	0,8436	0,8311
7	0,9858	0,9832	0,9802	0,9769	0,9733	0,9692	0,9648	0,9599	0,9546	0,9489	0,9427	0,9361	0,9290	0,9214	0,9134
8	0,9953	0,9943	0,9931	0,9917	0,9901	0,9883	0,9863	0,9840	0,9815	0,9786	0,9755	0,9721	0,9683	0,9642	0,9597
9	0,9986	0,9982	0,9978	0,9973	0,9967	0,9960	0,9952	0,9942	0,9931	0,9919	0,9905	0,9889	0,9871	0,9851	0,9829
10	0,9996	0,9995	0,9994	0,9992	0,9990	0,9987	0,9984	0,9981	0,9977	0,9972	0,9966	0,9959	0,9952	0,9943	0,9933
11	0,9999	0,9999	0,9998	0,9998	0,9997	0,9996	0,9995	0,9994	0,9993	0,9991	0,9989	0,9986	0,9983	0,9980	0,9976
12	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9998	0,9998	0,9997	0,9997	0,9996	0,9995	0,9993	0,9992
13	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9998	0,9998	0,9997
14	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999
15	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

## Verteilungsfunktion $F(x)$ der Poisson-Verteilung für $\lambda = 4,6$ bis $10,0$

Beispiele zur Benutzung der Tabelle:

$F(10) = 0,9747$  für  $\lambda = 5,5$

$P(X=7) = F(7) - F(6) = 0,8095 - 0,6860 = 0,1235$  für  $\lambda = 5,5$

	$\lambda = 4,6$	4,7	4,8	4,9	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
x = 0	0,0101	0,0091	0,0082	0,0074	0,0067	0,0041	0,0025	0,0015	0,0009	0,0006	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000
1	0,0563	0,0518	0,0477	0,0439	0,0404	0,0266	0,0174	0,0113	0,0073	0,0047	0,0030	0,0019	0,0012	0,0008	0,0005
2	0,1626	0,1523	0,1425	0,1333	0,1247	0,0884	0,0620	0,0430	0,0296	0,0203	0,0138	0,0093	0,0062	0,0042	0,0028
3	0,3257	0,3097	0,2942	0,2793	0,2650	0,2017	0,1512	0,1118	0,0818	0,0591	0,0424	0,0301	0,0212	0,0149	0,0103
4	0,5132	0,4946	0,4763	0,4582	0,4405	0,3575	0,2851	0,2237	0,1730	0,1321	0,0996	0,0744	0,0550	0,0403	0,0293
5	0,6858	0,6684	0,6510	0,6335	0,6160	0,5289	0,4457	0,3690	0,3007	0,2414	0,1912	0,1496	0,1157	0,0885	0,0671
6	0,8180	0,8046	0,7908	0,7767	0,7622	0,6860	0,6063	0,5265	0,4497	0,3782	0,3134	0,2562	0,2068	0,1649	0,1301
7	0,9049	0,8960	0,8867	0,8769	0,8666	0,8095	0,7440	0,6728	0,5987	0,5246	0,4530	0,3856	0,3239	0,2687	0,2202
8	0,9549	0,9497	0,9442	0,9382	0,9319	0,8944	0,8472	0,7916	0,7291	0,6620	0,5925	0,5231	0,4557	0,3918	0,3328
9	0,9805	0,9778	0,9749	0,9717	0,9682	0,9462	0,9161	0,8774	0,8305	0,7764	0,7166	0,6530	0,5874	0,5218	0,4579
10	0,9922	0,9910	0,9896	0,9880	0,9863	0,9747	0,9574	0,9332	0,9015	0,8622	0,8159	0,7634	0,7060	0,6453	0,5830
11	0,9971	0,9966	0,9960	0,9953	0,9945	0,9890	0,9799	0,9661	0,9467	0,9208	0,8881	0,8487	0,8030	0,7520	0,6968
12	0,9990	0,9988	0,9986	0,9983	0,9980	0,9955	0,9912	0,9840	0,9730	0,9573	0,9362	0,9091	0,8758	0,8364	0,7916
13	0,9997	0,9996	0,9995	0,9994	0,9993	0,9983	0,9964	0,9929	0,9872	0,9784	0,9658	0,9486	0,9261	0,8981	0,8645
14	0,9999	0,9999	0,9999	0,9998	0,9998	0,9994	0,9986	0,9970	0,9943	0,9897	0,9827	0,9726	0,9585	0,9400	0,9165
15	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9998	0,9995	0,9988	0,9976	0,9954	0,9918	0,9862	0,9780	0,9665	0,9513
16	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9996	0,9990	0,9980	0,9963	0,9934	0,9889	0,9823	0,9730
17	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9996	0,9992	0,9984	0,9970	0,9947	0,9911	0,9857
18	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9997	0,9993	0,9987	0,9976	0,9957	0,9928
19	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9997	0,9995	0,9989	0,9980	0,9965
20	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9996	0,9991	0,9984
21	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9996	0,9993
22	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9997
23	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999	0,9999
24	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

## Verteilungsfunktion $\Phi(z)$ der Standardnormalverteilung

Beispiel zur Benutzung der Tabelle:

$$\Phi(2,34) = 0,990358.$$

Man liest den Wert 2,34 im Schnittpunkt der Zeile 2,3 mit der Spalte 0,04 ab.

	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,500000	0,503989	0,507978	0,511966	0,515953	0,519939	0,523922	0,527903	0,531881	0,535856
0,1	0,539828	0,543795	0,547758	0,551717	0,555670	0,559618	0,563559	0,567495	0,571424	0,575345
0,2	0,579260	0,583166	0,587064	0,590954	0,594835	0,598706	0,602568	0,606420	0,610261	0,614092
0,3	0,617911	0,621720	0,625516	0,629300	0,633072	0,636831	0,640576	0,644309	0,648027	0,651732
0,4	0,655422	0,659097	0,662757	0,666402	0,670031	0,673645	0,677242	0,680822	0,684386	0,687933
0,5	0,691462	0,694974	0,698468	0,701944	0,705401	0,708840	0,712260	0,715661	0,719043	0,722405
0,6	0,725747	0,729069	0,732371	0,735653	0,738914	0,742154	0,745373	0,748571	0,751748	0,754903
0,7	0,758036	0,761148	0,764238	0,767305	0,770350	0,773373	0,776373	0,779350	0,782305	0,785236
0,8	0,788145	0,791030	0,793892	0,796731	0,799546	0,802337	0,805105	0,807850	0,810570	0,813267
0,9	0,815940	0,818589	0,821214	0,823814	0,826391	0,828944	0,831472	0,833977	0,836457	0,838913
1,0	0,841345	0,843752	0,846136	0,848495	0,850830	0,853141	0,855428	0,857690	0,859929	0,862143
1,1	0,864334	0,866500	0,868643	0,870762	0,872857	0,874928	0,876976	0,879000	0,881000	0,882977
1,2	0,884930	0,886861	0,888768	0,890651	0,892512	0,894350	0,896165	0,897958	0,899727	0,901475
1,3	0,903200	0,904902	0,906582	0,908241	0,909877	0,911492	0,913085	0,914657	0,916207	0,917736
1,4	0,919243	0,920730	0,922196	0,923641	0,925066	0,926471	0,927855	0,929219	0,930563	0,931888
1,5	0,933193	0,934478	0,935745	0,936992	0,938220	0,939429	0,940620	0,941792	0,942947	0,944083
1,6	0,945201	0,946301	0,947384	0,948449	0,949497	0,950529	0,951543	0,952540	0,953521	0,954486
1,7	0,955435	0,956367	0,957284	0,958185	0,959070	0,959941	0,960796	0,961636	0,962462	0,963273
1,8	0,964070	0,964852	0,965620	0,966375	0,967116	0,967843	0,968557	0,969258	0,969946	0,970621
1,9	0,971283	0,971933	0,972571	0,973197	0,973810	0,974412	0,975002	0,975581	0,976148	0,976705
2,0	0,977250	0,977784	0,978308	0,978822	0,979325	0,979818	0,980301	0,980774	0,981237	0,981691
2,1	0,982136	0,982571	0,982997	0,983414	0,983823	0,984222	0,984614	0,984997	0,985371	0,985738
2,2	0,986097	0,986447	0,986791	0,987126	0,987455	0,987776	0,988089	0,988396	0,988696	0,988989
2,3	0,989276	0,989556	0,989830	0,990097	0,990358	0,990613	0,990863	0,991106	0,991344	0,991576
2,4	0,991802	0,992024	0,992240	0,992451	0,992656	0,992857	0,993053	0,993244	0,993431	0,993613
2,5	0,993790	0,993963	0,994132	0,994297	0,994457	0,994614	0,994766	0,994915	0,995060	0,995201
2,6	0,995339	0,995473	0,995604	0,995731	0,995855	0,995975	0,996093	0,996207	0,996319	0,996427
2,7	0,996533	0,996636	0,996736	0,996833	0,996928	0,997020	0,997110	0,997197	0,997282	0,997365
2,8	0,997445	0,997523	0,997599	0,997673	0,997744	0,997814	0,997882	0,997948	0,998012	0,998074
2,9	0,998134	0,998193	0,998250	0,998305	0,998359	0,998411	0,998462	0,998511	0,998559	0,998605
3,0	0,998650	0,998694	0,998736	0,998777	0,998817	0,998856	0,998893	0,998930	0,998965	0,998999
3,1	0,999032	0,999065	0,999096	0,999126	0,999155	0,999184	0,999211	0,999238	0,999264	0,999289
3,2	0,999313	0,999336	0,999359	0,999381	0,999402	0,999423	0,999443	0,999462	0,999481	0,999499
3,3	0,999517	0,999534	0,999550	0,999566	0,999581	0,999596	0,999610	0,999624	0,999638	0,999651
3,4	0,999663	0,999675	0,999687	0,999698	0,999709	0,999720	0,999730	0,999740	0,999749	0,999758
3,5	0,999767	0,999776	0,999784	0,999792	0,999800	0,999807	0,999815	0,999822	0,999828	0,999835
3,6	0,999841	0,999847	0,999853	0,999858	0,999864	0,999869	0,999874	0,999879	0,999883	0,999888
3,7	0,999892	0,999896	0,999900	0,999904	0,999908	0,999912	0,999915	0,999918	0,999922	0,999925
3,8	0,999928	0,999931	0,999933	0,999936	0,999938	0,999941	0,999943	0,999946	0,999948	0,999950
3,9	0,999952	0,999954	0,999956	0,999958	0,999959	0,999961	0,999963	0,999964	0,999966	0,999967
4,0	0,999968	0,999970	0,999971	0,999972	0,999973	0,999974	0,999975	0,999976	0,999977	0,999978
4,1	0,999979	0,999980	0,999981	0,999982	0,999983	0,999983	0,999984	0,999985	0,999985	0,999986
4,2	0,999987	0,999987	0,999988	0,999988	0,999989	0,999989	0,999990	0,999990	0,999991	0,999991
4,3	0,999991	0,999992	0,999992	0,999993	0,999993	0,999993	0,999993	0,999994	0,999994	0,999994
4,4	0,999995	0,999995	0,999995	0,999995	0,999996	0,999996	0,999996	0,999996	0,999996	0,999996

## F-Verteilung mit den Freiheitsgraden (m, n)

Signifikanzniveau  $\alpha = 5 \%$

	m = 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	30	60	120
n = 1	161,45	199,50	215,71	224,58	230,16	233,99	236,77	238,88	240,54	241,88	242,98	243,91	244,69	245,36	245,95	246,46	246,92	247,32	247,69	248,01	248,31	248,58	248,83	249,05	249,26	250,10	252,20	253,25
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,35	19,37	19,38	19,40	19,40	19,41	19,42	19,42	19,43	19,43	19,44	19,44	19,44	19,45	19,45	19,45	19,45	19,45	19,46	19,46	19,48	19,49
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81	8,79	8,76	8,74	8,73	8,71	8,70	8,69	8,68	8,67	8,67	8,66	8,65	8,65	8,64	8,64	8,63	8,62	8,57	8,55
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,94	5,91	5,89	5,87	5,86	5,84	5,83	5,82	5,81	5,80	5,79	5,79	5,78	5,77	5,77	5,75	5,69	5,66
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74	4,70	4,68	4,66	4,64	4,62	4,60	4,59	4,58	4,57	4,56	4,55	4,54	4,53	4,53	4,52	4,50	4,43	4,40
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,03	4,00	3,98	3,96	3,94	3,92	3,91	3,90	3,88	3,87	3,86	3,86	3,85	3,84	3,83	3,81	3,74	3,70
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,64	3,60	3,57	3,55	3,53	3,51	3,49	3,48	3,47	3,46	3,44	3,43	3,43	3,42	3,41	3,40	3,38	3,30	3,27
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,35	3,31	3,28	3,26	3,24	3,22	3,20	3,19	3,17	3,16	3,15	3,14	3,13	3,12	3,12	3,11	3,08	3,01	2,97
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14	3,10	3,07	3,05	3,03	3,01	2,99	2,97	2,96	2,95	2,94	2,93	2,92	2,91	2,90	2,89	2,86	2,79	2,75
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,98	2,94	2,91	2,89	2,86	2,85	2,83	2,81	2,80	2,79	2,77	2,76	2,75	2,75	2,74	2,73	2,70	2,62	2,58
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,85	2,82	2,79	2,76	2,74	2,72	2,70	2,69	2,67	2,66	2,65	2,64	2,63	2,62	2,61	2,60	2,57	2,49	2,45
12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80	2,75	2,72	2,69	2,66	2,64	2,62	2,60	2,58	2,57	2,56	2,54	2,53	2,52	2,51	2,51	2,50	2,47	2,38	2,34
13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71	2,67	2,63	2,60	2,58	2,55	2,53	2,51	2,50	2,48	2,47	2,46	2,45	2,44	2,43	2,42	2,41	2,38	2,30	2,25
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65	2,60	2,57	2,53	2,51	2,48	2,46	2,44	2,43	2,41	2,40	2,39	2,38	2,37	2,36	2,35	2,34	2,31	2,22	2,18
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54	2,51	2,48	2,45	2,42	2,40	2,38	2,37	2,35	2,34	2,33	2,32	2,31	2,30	2,29	2,28	2,25	2,16	2,11
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,46	2,42	2,40	2,37	2,35	2,33	2,32	2,30	2,29	2,28	2,26	2,25	2,24	2,24	2,23	2,19	2,11	2,06
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,61	2,55	2,49	2,45	2,41	2,38	2,35	2,33	2,31	2,29	2,27	2,26	2,24	2,23	2,22	2,21	2,20	2,19	2,18	2,15	2,06	2,01
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,37	2,34	2,31	2,29	2,27	2,25	2,23	2,22	2,20	2,19	2,18	2,17	2,16	2,15	2,14	2,11	2,02	1,97
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42	2,38	2,34	2,31	2,28	2,26	2,23	2,21	2,20	2,18	2,17	2,16	2,14	2,13	2,12	2,11	2,11	2,07	1,98	1,93
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39	2,35	2,31	2,28	2,25	2,22	2,20	2,18	2,17	2,15	2,14	2,12	2,11	2,10	2,09	2,08	2,07	2,04	1,95	1,90
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,28	2,25	2,22	2,20	2,18	2,16	2,14	2,12	2,11	2,10	2,08	2,07	2,06	2,05	2,04	2,01	1,92	1,87
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,46	2,40	2,34	2,30	2,26	2,23	2,20	2,17	2,15	2,13	2,11	2,10	2,08	2,07	2,06	2,05	2,04	2,03	2,02	1,98	1,89	1,84
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,44	2,37	2,32	2,27	2,24	2,20	2,18	2,15	2,13	2,11	2,09	2,08	2,06	2,05	2,04	2,02	2,01	2,01	2,00	1,96	1,86	1,81
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,30	2,25	2,22	2,18	2,15	2,13	2,11	2,09	2,07	2,05	2,04	2,03	2,01	2,00	1,99	1,98	1,97	1,94	1,84	1,79
25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,60	2,49	2,40	2,34	2,28	2,24	2,20	2,16	2,14	2,11	2,09	2,07	2,05	2,04	2,02	2,01	2,00	1,98	1,97	1,96	1,96	1,92	1,82	1,77
26	4,23	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,18	2,15	2,12	2,09	2,07	2,05	2,03	2,02	2,00	1,99	1,98	1,97	1,96	1,95	1,94	1,90	1,80	1,75
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,31	2,25	2,20	2,17	2,13	2,10	2,08	2,06	2,04	2,02	2,00	1,99	1,97	1,97	1,96	1,95	1,94	1,93	1,88	1,79	1,73
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,45	2,36	2,29	2,24	2,19	2,15	2,12	2,09	2,06	2,04	2,02	2,00	1,99	1,97	1,96	1,95	1,93	1,92	1,91	1,91	1,87	1,77	1,71
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,55	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,14	2,10	2,08	2,05	2,03	2,01	1,99	1,97	1,96	1,94	1,93	1,92	1,91	1,90	1,89	1,85	1,75	1,70
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21	2,16	2,13	2,09	2,06	2,04	2,01	1,99	1,98	1,96	1,95	1,93	1,92	1,91	1,90	1,89	1,88	1,84	1,74	1,68
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,08	2,04	2,00	1,97	1,95	1,92	1,90	1,89	1,87	1,85	1,84	1,83	1,81	1,80	1,79	1,78	1,74	1,64	1,58
60	4,00	3,15	2,76	2,53	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99	1,95	1,92	1,89	1,86	1,84	1,82	1,80	1,78	1,76	1,75	1,73	1,72	1,71	1,70	1,69	1,65	1,53	1,47
120	3,92	3,07	2,68	2,45	2,29	2,18	2,09	2,02	1,96	1,91	1,87	1,83	1,80	1,78	1,75	1,73	1,71	1,69	1,67	1,66	1,64	1,63	1,62	1,61	1,60	1,55	1,43	1,35

m: Anzahl der Freiheitsgrade für die Varianzschätzung im Zähler

n: Anzahl der Freiheitsgrade für die Varianzschätzung im Nenner

## F-Verteilung mit den Freiheitsgraden (m, n)

Signifikanzniveau  $\alpha = 1\%$

	m = 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	30	60	120	
n = 1	4 052,18	4 999,50	5 403,35	5 624,58	5 763,65	5 858,99	5 928,36	5 981,07	6 022,47	6 055,85	6 083,32	6 106,32	6 125,86	6 142,67	6 157,28	6 170,10	6 181,43	6 191,53	6 200,58	6 208,73	6 216,12	6 222,84	6 228,99	6 234,63	6 239,83	6 260,65	6 313,03	6 339,39	
2	98,50	99,00	99,17	99,25	99,30	99,33	99,36	99,37	99,39	99,40	99,41	99,42	99,42	99,43	99,43	99,44	99,44	99,44	99,45	99,45	99,45	99,45	99,46	99,46	99,46	99,46	99,47	99,48	99,49
3	34,12	30,82	29,46	28,71	28,24	27,91	27,67	27,49	27,35	27,23	27,13	27,05	26,98	26,92	26,87	26,83	26,79	26,75	26,72	26,69	26,66	26,64	26,62	26,60	26,58	26,50	26,32	26,22	
4	21,20	18,00	16,69	15,98	15,52	15,21	14,98	14,80	14,66	14,55	14,45	14,37	14,31	14,25	14,20	14,15	14,11	14,08	14,05	14,02	13,99	13,97	13,95	13,93	13,91	13,84	13,65	13,56	
5	16,26	13,27	12,06	11,39	10,97	10,67	10,46	10,29	10,16	10,05	9,96	9,89	9,82	9,77	9,72	9,68	9,64	9,61	9,58	9,55	9,53	9,51	9,49	9,47	9,45	9,38	9,20	9,11	
6	13,75	10,92	9,78	9,15	8,75	8,47	8,26	8,10	7,98	7,87	7,79	7,72	7,66	7,60	7,56	7,52	7,48	7,45	7,42	7,40	7,37	7,35	7,33	7,31	7,30	7,23	7,06	6,97	
7	12,25	9,55	8,45	7,85	7,46	7,19	6,99	6,84	6,72	6,62	6,54	6,47	6,41	6,36	6,31	6,28	6,24	6,21	6,18	6,16	6,13	6,11	6,09	6,07	6,06	5,99	5,82	5,74	
8	11,26	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37	6,18	6,03	5,91	5,81	5,73	5,67	5,61	5,56	5,52	5,48	5,44	5,41	5,38	5,36	5,34	5,32	5,30	5,28	5,26	5,20	5,03	4,95	
9	10,56	8,02	6,99	6,42	6,06	5,80	5,61	5,47	5,35	5,26	5,18	5,11	5,05	5,01	4,96	4,92	4,89	4,86	4,83	4,81	4,79	4,77	4,75	4,73	4,71	4,65	4,48	4,40	
10	10,04	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39	5,20	5,06	4,94	4,85	4,77	4,71	4,65	4,60	4,56	4,52	4,49	4,46	4,43	4,41	4,38	4,36	4,34	4,33	4,31	4,25	4,08	4,00	
11	9,65	7,21	6,22	5,67	5,32	5,07	4,89	4,74	4,63	4,54	4,46	4,40	4,34	4,29	4,25	4,21	4,18	4,15	4,12	4,10	4,08	4,06	4,04	4,02	4,01	3,94	3,78	3,69	
12	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,64	4,50	4,39	4,30	4,22	4,16	4,10	4,05	4,01	3,97	3,94	3,91	3,88	3,86	3,84	3,82	3,80	3,78	3,76	3,70	3,54	3,45	
13	9,07	6,70	5,74	5,21	4,86	4,62	4,44	4,30	4,19	4,10	4,02	3,96	3,91	3,86	3,82	3,78	3,75	3,72	3,69	3,66	3,64	3,62	3,60	3,59	3,57	3,51	3,34	3,25	
14	8,86	6,51	5,56	5,04	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03	3,94	3,86	3,80	3,75	3,70	3,66	3,62	3,59	3,56	3,53	3,51	3,48	3,46	3,44	3,43	3,41	3,35	3,18	3,09	
15	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,14	4,00	3,89	3,80	3,73	3,67	3,61	3,56	3,52	3,49	3,45	3,42	3,40	3,37	3,35	3,33	3,31	3,29	3,28	3,21	3,05	2,96	
16	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,20	4,03	3,89	3,78	3,69	3,62	3,55	3,50	3,45	3,41	3,37	3,34	3,31	3,28	3,26	3,24	3,22	3,20	3,18	3,16	3,10	2,93	2,84	
17	8,40	6,11	5,18	4,67	4,34	4,10	3,93	3,79	3,68	3,59	3,52	3,46	3,40	3,35	3,31	3,27	3,24	3,21	3,19	3,16	3,14	3,12	3,10	3,08	3,07	3,00	2,83	2,75	
18	8,29	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,84	3,71	3,60	3,51	3,43	3,37	3,32	3,27	3,23	3,19	3,16	3,13	3,10	3,08	3,05	3,03	3,02	3,00	2,98	2,92	2,75	2,66	
19	8,18	5,93	5,01	4,50	4,17	3,94	3,77	3,63	3,52	3,43	3,36	3,30	3,24	3,19	3,15	3,12	3,08	3,05	3,03	3,00	2,98	2,96	2,94	2,92	2,91	2,84	2,67	2,58	
20	8,10	5,85	4,94	4,43	4,10	3,87	3,70	3,56	3,46	3,37	3,29	3,23	3,18	3,13	3,09	3,05	3,02	2,99	2,96	2,94	2,92	2,90	2,88	2,86	2,84	2,78	2,61	2,52	
21	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,64	3,51	3,40	3,31	3,24	3,17	3,12	3,07	3,03	2,99	2,96	2,93	2,90	2,88	2,86	2,84	2,82	2,80	2,79	2,72	2,55	2,46	
22	7,95	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76	3,59	3,45	3,35	3,26	3,18	3,12	3,07	3,02	2,98	2,94	2,91	2,88	2,85	2,83	2,81	2,78	2,77	2,75	2,73	2,67	2,50	2,40	
23	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,54	3,41	3,30	3,21	3,14	3,07	3,02	2,97	2,93	2,89	2,86	2,83	2,80	2,78	2,76	2,74	2,72	2,70	2,69	2,62	2,45	2,35	
24	7,82	5,61	4,72	4,22	3,90	3,67	3,50	3,36	3,26	3,17	3,09	3,03	2,98	2,93	2,89	2,85	2,82	2,79	2,76	2,74	2,72	2,70	2,68	2,66	2,64	2,58	2,40	2,31	
25	7,77	5,57	4,68	4,18	3,85	3,63	3,46	3,32	3,22	3,13	3,06	2,99	2,94	2,89	2,85	2,81	2,78	2,75	2,72	2,70	2,68	2,66	2,64	2,62	2,60	2,54	2,36	2,27	
26	7,72	5,53	4,64	4,14	3,82	3,59	3,42	3,29	3,18	3,09	3,02	2,96	2,90	2,86	2,81	2,78	2,75	2,72	2,69	2,66	2,64	2,62	2,60	2,58	2,57	2,50	2,33	2,23	
27	7,68	5,49	4,60	4,11	3,78	3,56	3,39	3,26	3,15	3,06	2,99	2,93	2,87	2,82	2,78	2,75	2,71	2,68	2,66	2,63	2,61	2,59	2,57	2,55	2,54	2,47	2,29	2,20	
28	7,64	5,45	4,57	4,07	3,75	3,53	3,36	3,23	3,12	3,03	2,96	2,90	2,84	2,79	2,75	2,72	2,68	2,65	2,63	2,60	2,58	2,56	2,54	2,52	2,51	2,44	2,26	2,17	
29	7,60	5,42	4,54	4,04	3,73	3,50	3,33	3,20	3,09	3,00	2,93	2,87	2,81	2,77	2,73	2,69	2,66	2,63	2,60	2,57	2,55	2,53	2,51	2,49	2,48	2,41	2,23	2,14	
30	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,30	3,17	3,07	2,98	2,91	2,84	2,79	2,74	2,70	2,66	2,63	2,60	2,57	2,55	2,53	2,51	2,49	2,47	2,45	2,39	2,21	2,11	
40	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	3,12	2,99	2,89	2,80	2,73	2,66	2,61	2,56	2,52	2,48	2,45	2,42	2,39	2,37	2,35	2,33	2,31	2,29	2,27	2,20	2,02	1,92	
60	7,08	4,98	4,13	3,65	3,34	3,12	2,95	2,82	2,72	2,63	2,56	2,50	2,44	2,39	2,35	2,31	2,28	2,25	2,22	2,20	2,17	2,15	2,13	2,12	2,10	2,03	1,84	1,73	
120	6,85	4,79	3,95	3,48	3,17	2,96	2,79	2,66	2,56	2,47	2,40	2,34	2,28	2,23	2,19	2,15	2,12	2,09	2,06	2,03	2,01	1,99	1,97	1,95	1,93	1,86	1,66	1,53	

m: Anzahl der Freiheitsgrade für die Varianzschätzung im Zähler

n: Anzahl der Freiheitsgrade für die Varianzschätzung im Nenner

## (1- $\alpha$ )-Fraktile der t-Verteilung mit f Freiheitsgraden

Beispiele zur Benutzung der Tabelle:  $c = x_{0,9} = 1,415$  bei  $f = 7$

$c = x_{0,025} = -x_{0,975} = -2,060$  bei  $f = 25$

	f = 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>1-<math>\alpha</math> = 0,6</b>	0,325	0,289	0,277	0,271	0,267	0,265	0,263	0,262	0,261	0,260
<b>0,750</b>	1,000	0,816	0,765	0,741	0,727	0,718	0,711	0,706	0,703	0,700
<b>0,800</b>	1,376	1,061	0,978	0,941	0,920	0,906	0,896	0,889	0,883	0,879
<b>0,900</b>	3,078	1,886	1,638	1,533	1,476	1,440	1,415	1,397	1,383	1,372
<b>0,950</b>	6,314	2,920	2,353	2,132	2,015	1,943	1,895	1,860	1,833	1,812
<b>0,975</b>	12,706	4,303	3,182	2,776	2,571	2,447	2,365	2,306	2,262	2,228
<b>0,990</b>	31,821	6,965	4,541	3,747	3,365	3,143	2,998	2,896	2,821	2,764
<b>0,995</b>	63,657	9,925	5,841	4,604	4,032	3,707	3,499	3,355	3,250	3,169

	f = 11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>1-<math>\alpha</math> = 0,6</b>	0,260	0,259	0,259	0,258	0,258	0,258	0,257	0,257	0,257	0,257
<b>0,750</b>	0,697	0,695	0,694	0,692	0,691	0,690	0,689	0,688	0,688	0,687
<b>0,800</b>	0,876	0,873	0,870	0,868	0,866	0,865	0,863	0,862	0,861	0,860
<b>0,900</b>	1,363	1,356	1,350	1,345	1,341	1,337	1,333	1,330	1,328	1,325
<b>0,950</b>	1,796	1,782	1,771	1,761	1,753	1,746	1,740	1,734	1,729	1,725
<b>0,975</b>	2,201	2,179	2,160	2,145	2,131	2,120	2,110	2,101	2,093	2,086
<b>0,990</b>	2,718	2,681	2,650	2,624	2,602	2,583	2,567	2,552	2,539	2,528
<b>0,995</b>	3,106	3,055	3,012	2,977	2,947	2,921	2,898	2,878	2,861	2,845

	f = 21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>1-<math>\alpha</math> = 0,6</b>	0,257	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256
<b>0,750</b>	0,686	0,686	0,685	0,685	0,684	0,684	0,684	0,683	0,683	0,683
<b>0,800</b>	0,859	0,858	0,858	0,857	0,856	0,856	0,855	0,855	0,854	0,854
<b>0,900</b>	1,323	1,321	1,319	1,318	1,316	1,315	1,314	1,313	1,311	1,310
<b>0,950</b>	1,721	1,717	1,714	1,711	1,708	1,706	1,703	1,701	1,699	1,697
<b>0,975</b>	2,080	2,074	2,069	2,064	2,060	2,056	2,052	2,048	2,045	2,042
<b>0,990</b>	2,518	2,508	2,500	2,492	2,485	2,479	2,473	2,467	2,462	2,457
<b>0,995</b>	2,831	2,819	2,807	2,797	2,787	2,779	2,771	2,763	2,756	2,750

## (1- $\alpha$ )-Fraktile der $\chi^2$ -Verteilung mit f Freiheitsgraden

Beispiele zur Benutzung der Tabelle:

$c = x_{0,05} = 11,15$  bei  $f=5$

$c = x_{0,75} = 11,39$  bei  $f=9$

	f = 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>1-<math>\alpha</math> = 0,005</b>	0,00	0,01	0,07	0,21	0,41	0,68	0,99	1,34	1,73	2,16
<b>0,010</b>	0,00	0,02	0,11	0,30	0,55	0,87	1,24	1,65	2,09	2,56
<b>0,025</b>	0,00	0,05	0,22	0,48	0,83	1,24	1,69	2,18	2,70	3,25
<b>0,050</b>	0,00	0,10	0,35	0,71	1,15	1,64	2,17	2,73	3,33	3,94
<b>0,100</b>	0,02	0,21	0,58	1,06	1,61	2,20	2,83	3,49	4,17	4,87
<b>0,200</b>	0,06	0,45	1,01	1,65	2,34	3,07	3,82	4,59	5,38	6,18
<b>0,250</b>	0,10	0,58	1,21	1,92	2,67	3,45	4,25	5,07	5,90	6,74
<b>0,400</b>	0,27	1,02	1,87	2,75	3,66	4,57	5,49	6,42	7,36	8,30
<b>0,500</b>	0,45	1,39	2,37	3,36	4,35	5,35	6,35	7,34	8,34	9,34
<b>0,600</b>	0,71	1,83	2,95	4,04	5,13	6,21	7,28	8,35	9,41	10,47
<b>0,750</b>	1,32	2,77	4,11	5,39	6,63	7,84	9,04	10,22	11,39	12,55
<b>0,800</b>	1,64	3,22	4,64	5,99	7,29	8,56	9,80	11,03	12,24	13,44
<b>0,900</b>	2,71	4,61	6,25	7,78	9,24	10,64	12,02	13,36	14,68	15,99
<b>0,950</b>	3,84	5,99	7,81	9,49	11,07	12,59	14,07	15,51	16,92	18,31
<b>0,975</b>	5,02	7,38	9,35	11,14	12,83	14,45	16,01	17,53	19,02	20,48
<b>0,990</b>	6,63	9,21	11,34	13,28	15,09	16,81	18,48	20,09	21,67	23,21
<b>0,995</b>	7,88	10,60	12,84	14,86	16,75	18,55	20,28	21,95	23,59	25,19

	f = 11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>1-<math>\alpha</math> = 0,005</b>	2,60	3,07	3,57	4,07	4,60	5,14	5,70	6,26	6,84	7,43
<b>0,010</b>	3,05	3,57	4,11	4,66	5,23	5,81	6,41	7,01	7,63	8,26
<b>0,025</b>	3,82	4,40	5,01	5,63	6,26	6,91	7,56	8,23	8,91	9,59
<b>0,050</b>	4,57	5,23	5,89	6,57	7,26	7,96	8,67	9,39	10,12	10,85
<b>0,100</b>	5,58	6,30	7,04	7,79	8,55	9,31	10,09	10,86	11,65	12,44
<b>0,200</b>	6,99	7,81	8,63	9,47	10,31	11,15	12,00	12,86	13,72	14,58
<b>0,250</b>	7,58	8,44	9,30	10,17	11,04	11,91	12,79	13,68	14,56	15,45
<b>0,400</b>	9,24	10,18	11,13	12,08	13,03	13,98	14,94	15,89	16,85	17,81
<b>0,500</b>	10,34	11,34	12,34	13,34	14,34	15,34	16,34	17,34	18,34	19,34
<b>0,600</b>	11,53	12,58	13,64	14,69	15,73	16,78	17,82	18,87	19,91	20,95
<b>0,750</b>	13,70	14,85	15,98	17,12	18,25	19,37	20,49	21,60	22,72	23,83
<b>0,800</b>	14,63	15,81	16,98	18,15	19,31	20,47	21,61	22,76	23,90	25,04
<b>0,900</b>	17,28	18,55	19,81	21,06	22,31	23,54	24,77	25,99	27,20	28,41
<b>0,950</b>	19,68	21,03	22,36	23,68	25,00	26,30	27,59	28,87	30,14	31,41
<b>0,975</b>	21,92	23,34	24,74	26,12	27,49	28,85	30,19	31,53	32,85	34,17
<b>0,990</b>	24,72	26,22	27,69	29,14	30,58	32,00	33,41	34,81	36,19	37,57
<b>0,995</b>	26,76	28,30	29,82	31,32	32,80	34,27	35,72	37,16	38,58	40,00

	f = 21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>1-<math>\alpha</math> = 0,005</b>	8,03	8,64	9,26	9,89	10,52	11,16	11,81	12,46	13,12	13,79
<b>0,010</b>	8,90	9,54	10,20	10,86	11,52	12,20	12,88	13,56	14,26	14,95
<b>0,025</b>	10,28	10,98	11,69	12,40	13,12	13,84	14,57	15,31	16,05	16,79
<b>0,050</b>	11,59	12,34	13,09	13,85	14,61	15,38	16,15	16,93	17,71	18,49
<b>0,100</b>	13,24	14,04	14,85	15,66	16,47	17,29	18,11	18,94	19,77	20,60
<b>0,200</b>	15,44	16,31	17,19	18,06	18,94	19,82	20,70	21,59	22,48	23,36
<b>0,250</b>	16,34	17,24	18,14	19,04	19,94	20,84	21,75	22,66	23,57	24,48
<b>0,400</b>	18,77	19,73	20,69	21,65	22,62	23,58	24,54	25,51	26,48	27,44
<b>0,500</b>	20,34	21,34	22,34	23,34	24,34	25,34	26,34	27,34	28,34	29,34
<b>0,600</b>	21,99	23,03	24,07	25,11	26,14	27,18	28,21	29,25	30,28	31,32
<b>0,750</b>	24,93	26,04	27,14	28,24	29,34	30,43	31,53	32,62	33,71	34,80
<b>0,800</b>	26,17	27,30	28,43	29,55	30,68	31,79	32,91	34,03	35,14	36,25
<b>0,900</b>	29,62	30,81	32,01	33,20	34,38	35,56	36,74	37,92	39,09	40,26
<b>0,950</b>	32,67	33,92	35,17	36,42	37,65	38,89	40,11	41,34	42,56	43,77
<b>0,975</b>	35,48	36,78	38,08	39,36	40,65	41,92	43,19	44,46	45,72	46,98
<b>0,990</b>	38,93	40,29	41,64	42,98	44,31	45,64	46,96	48,28	49,59	50,89
<b>0,995</b>	41,40	42,80	44,18	45,56	46,93	48,29	49,64	50,99	52,34	53,67

### Kritische Werte des Vorzeichenrangtests von Wilcoxon für $4 \leq n \leq 20$

n	$W_{0,01}$	$W_{0,025}$	$W_{0,05}$	$W_{0,10}$	$W_{0,90}$	$W_{0,95}$	$W_{0,975}$	$W_{0,99}$
4	0	0	0	1	9	10	10	10
5	0	0	1	3	12	14	15	15
6	0	1	3	4	17	18	20	21
7	1	3	4	6	22	24	25	27
8	2	4	6	9	27	30	32	34
9	4	6	9	11	34	36	39	41
10	6	9	11	15	40	44	46	49
11	8	11	14	18	48	52	55	58
12	10	14	18	22	56	60	64	68
13	13	18	22	27	64	69	73	78
14	16	22	26	32	73	79	83	89
15	20	26	31	37	83	89	94	100
16	24	30	36	43	93	100	106	112
17	28	35	42	49	104	111	118	125
18	33	41	48	56	115	123	130	138
19	38	47	54	63	127	136	143	152
20	44	53	61	70	140	149	157	166

$$H_0: \tilde{\mu} = \tilde{\mu}_0$$

- a)  $H_1: \tilde{\mu} \neq \tilde{\mu}_0 \Rightarrow B: \{w^+ \mid w^+ < w_{\alpha/2} \text{ oder } w^+ > w_{1-\alpha/2}\}$   
 b)  $H_1: \tilde{\mu} < \tilde{\mu}_0 \Rightarrow B: \{w^+ \mid w^+ < w_\alpha\}$   
 c)  $H_1: \tilde{\mu} > \tilde{\mu}_0 \Rightarrow B: \{w^+ \mid w^+ > w_{1-\alpha}\}$