

Statistik

für Betriebswirtschaft, Internationales Management,
Wirtschaftsinformatik und Informatik

Sommersemester 2016

Veranstaltungen zur Statistik für BW/IM Sommersemester 2016				
Was?	Wer?	Wann?	Wo?	ab wann?
Vorlesung Statistik	Etschberger	Mi, 14.00-17.00	B2.14	16.03.2016
Vorlesung Statistik PLUS	Etschberger/Jansen	- Blocktermin -	?	?
Übung Statistik	Etschberger	Mi, 17.00-18.30	A1.10	30.03.2016
Übung Statistik	Jansen	Di, 11.30-13.00	W1.06	22.03.2016
Übung Statistik	Jansen	Di, 14.00-15.30	W2.14	22.03.2016
Übung Statistik	Jansen	Mi, 11.30-13.00	W2.11	30.03.2016
Übung Statistik	Jansen	Do, 14.00-15.30	W2.14	31.03.2016
Übung Statistik	Schneller	Do, 14.00-15.30	W3.03	31.03.2016
Übung Statistik	Schneller	Do, 15.30-17.00	W3.03	31.03.2016
Übung Statistik	Wins	Di, 14.00-15.30	J3.19	22.03.2016
Übung Statistik	Wins	Di, 15.30-17.00	J3.19	22.03.2016
Offener Statistikraum	Jansen/Tutoren	Mo, 14.00-17.45	B3.05	04.04.2016
Veranstaltungen für Teilnehmer der WiMa-Klausur im Juli 2016				
Was?	Wer?	Wann?	Wo?	ab wann?
Tutorium Mathematik	Burkart	Do 13.30-15.00	W1.06	07.04.2016
Tutorium Mathematik	Burkart	Do 15.00-16.15	W1.06	07.04.2016
Offener Matheraum	Etschberger/Tutoren	Fr 11.30-15.30	B3.05	29.04.2016

Datum	Statistik für IM/BW	Nr.
Mittwoch, 16. März 2016	Einführung, R Installation, Rstudio Einführung, Skalen	1
Mittwoch, 23. März 2016	univ. desk. Stat., Quantile, Plots	2
Mittwoch, 30. März 2016	Streuung, Konzentrationsmaße	3
Mittwoch, 6. April 2016	Kontingenztafeln, Mosaikplots, Korrelation	4
Mittwoch, 13. April 2016	Preisindizes, lineare Regression	5
Mittwoch, 20. April 2016	Kombinatorik, Wahrscheinlichkeit	6
Mittwoch, 27. April 2016	Wahrscheinlichkeit	7
Mittwoch, 4. Mai 2016	Pyramid	
Mittwoch, 11. Mai 2016	diskrete Zufallsvariablen	8
Mittwoch, 18. Mai 2016	Stetige ZV, Gleichverteilung	9
Mittwoch, 25. Mai 2016	Normalverteilung, Verteilungsparameter	10
Mittwoch, 1. Juni 2016	Schätzfunktionen und Punktschätzer, Konfidenzintervalle	11
Mittwoch, 8. Juni 2016	Konfidenzintervalle, Tests	12
Mittwoch, 15. Juni 2016	Go-Out-Tag	
Mittwoch, 22. Juni 2016	Tests, WH, (Fragen zur Probekl. in den Übungsgruppen)	13
Mittwoch, 29. Juni 2016	AW Prüfungswoche	

Prof. Dr. Stefan Etschberger
Hochschule Augsburg



Gegeben:

- ▶ Einfache Stichprobe X_1, \dots, X_n mit
- ▶ $E(X_i) = \mu$, $\text{Var}(X_i) = \sigma^2$

Hypothesenpaare:

- a) $H_0 : \mu = \mu_0$ $H_1 : \mu \neq \mu_0$
- b) $H_0 : \mu = \mu_0$ (oder $\mu \geq \mu_0$), $H_1 : \mu < \mu_0$
- c) $H_0 : \mu = \mu_0$ (oder $\mu \leq \mu_0$), $H_1 : \mu > \mu_0$

Voraussetzungen:

- 1 Normalverteilung mit σ unbekannt (**Einstichproben-t-Test**)
oder
- 2 Beliebige Verteilung
mit $n > 30$ bzw. $5 \leq \sum x_i \leq n - 5$ (bei $B(1; p)$)
(**approximativer Gaußtest**)

- 1. Einführung
- 2. Deskriptive Statistik
- 3. W-Theorie
- 4. Induktive Statistik
 - Grundlagen
 - Punkt-Schätzung
 - Intervall-Schätzung
 - Signifikanztests

- Quellen
- Tabellen



Ablauf:

- 1 Festlegen des **Signifikanzniveaus α**
- 2 Festlegen des **Verwerfungsbereichs B**:
 - Falls $H_1 : \mu \neq \mu_0$: $B = (-\infty; -x_{1-\alpha/2}) \cup (x_{1-\alpha/2}; \infty)$
 - Falls $H_1 : \mu < \mu_0$: $B = (-\infty; -x_{1-\alpha})$
 - Falls $H_1 : \mu > \mu_0$: $B = (x_{1-\alpha}; \infty)$

Dabei steht $x_{1-\alpha/2}$ bzw. $x_{1-\alpha}$ für das jeweilige Fraktil

- der $t(n-1)$ -Verteilung bei $n \leq 29$ bzw.
- der $N(0;1)$ -Verteilung bei $n \geq 30$.

- 3 Berechnen des **Testfunktionswertes**:

$$v = \begin{cases} \frac{\bar{x} - \mu_0}{s} \sqrt{n} & \text{falls Grundgesamtheit } N(\mu; \sigma)\text{-verteilt, } \sigma \text{ unbekannt} \\ & \text{oder falls Verteilung der GG beliebig, } n > 30, \sigma \text{ unbekannt} \\ \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma} \sqrt{n} & \text{falls Verteilung der GG beliebig, } n > 30, \sigma \text{ bekannt} \\ \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sqrt{\mu_0(1-\mu_0)}} \sqrt{n} & \text{falls GG gemäß } B(1; \mu)\text{-verteilt, } n > 30 \end{cases}$$

1. Einführung
2. Deskriptive Statistik
3. W-Theorie
4. Induktive Statistik
 - Grundlagen
 - Punkt-Schätzung
 - Intervall-Schätzung
 - Signifikanztests

Quellen
Tabellen



Beispiel t-Test: Energieaufnahme von Frauen

- ▶ Empfohlene täglich Energieaufnahme für Frauen: 7724 kJ (1845 kcal)
- ▶ Nehme einfache Stichprobe von 11 Frauen und teste zum Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$ für
- ▶ H_0 : „Der Erwartungswert der täglichen Energieaufnahme für Frauen ist 7724 kJ“ (μ_0)
- ▶ gegen $H_1: \mu \neq \mu_0$

```
daily.intake <- c(5260, 5470, 5640, 6180, 6390, 6515, 6805, 7515, 7515, 8230, 8770)
t.test(daily.intake, alternative="two.sided", mu=7724, conf.level=0.95)
```

```
##
## One Sample t-test
##
## data:  daily.intake
## t = -2.8179, df = 10, p-value = 0.01823
## alternative hypothesis: true mean is not equal to 7724
## 95 percent confidence interval:
##  5986.348 7520.925
## sample estimates:
## mean of x
## 6753.636
```

1. Einführung
2. Deskriptive Statistik
3. W-Theorie
4. Induktive Statistik
 - Grundlagen
 - Punkt-Schätzung
 - Intervall-Schätzung
 - Signifikanztests

Quellen
Tabellen

Beispiel:

$X_1, \dots, X_{2000} \sim B(1; p)$ mit

$$X_i = \begin{cases} 1, & \text{falls } i\text{-te Person Wähler einer bestimmten Partei} \\ 0, & \text{sonst} \end{cases}$$

Ergebnis der Stichprobe: $\sum_{i=1}^{2000} x_i = 108$

Prüfe $H_0 : p \leq 0,05$ gegen $H_1 : p > 0,05$ zum Signifikanzniveau 2%

Lösung:

approximativer Gaußtest bei dichotomer (zweiwertiger) Verteilung; Voraussetzung 2 erfüllt: $5 \leq 108 \leq 2000 - 5$

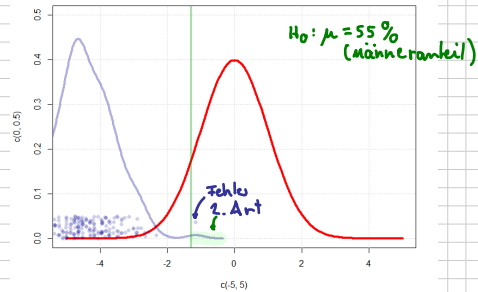
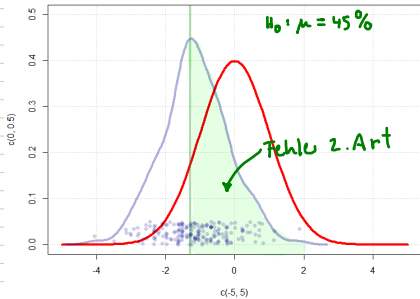
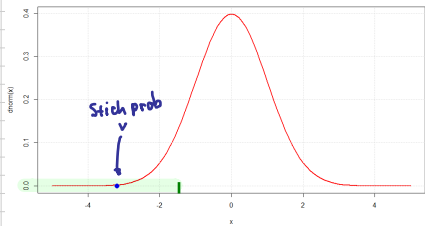
- 1 $\alpha = 0,02$
- 2 $N(0; 1) : x_{1-\alpha} = x_{0,98} = 2,05$ (Tabelle) $\Rightarrow B = (2,05; \infty)$
- 3 $v = \frac{\frac{108}{2000} - 0,05}{\sqrt{0,05 \cdot (1 - 0,05)}} \sqrt{2000} = 0,82$
- 4 $v \notin B \Rightarrow H_0$ nicht verwerfen

Zusatzfrage: Entscheidung, falls $\alpha = 0,01$? \rightarrow Keine Änderung!



- 1. Einführung
- 2. Deskriptive Statistik
- 3. W-Theorie
- 4. Induktive Statistik
 - Grundlagen
 - Punkt-Schätzung
 - Intervall-Schätzung
 - Signifikanztests

- Quellen
- Tabellen





- ▶ Gegeben: Einfache Stichprobe $X_1, \dots, X_n \sim N(\mu; \sigma)$
- ▶ Hypothesenpaare:

$$\begin{aligned} \text{a) } H_0 : \sigma^2 &= \sigma_0^2 & H_1 : \sigma^2 &\neq \sigma_0^2 \\ \text{b) } H_0 : \sigma^2 &= \sigma_0^2 \quad (\text{oder } \sigma^2 \geq \sigma_0^2), & H_1 : \sigma^2 &< \sigma_0^2 \\ \text{c) } H_0 : \sigma^2 &= \sigma_0^2 \quad (\text{oder } \sigma^2 \leq \sigma_0^2), & H_1 : \sigma^2 &> \sigma_0^2 \end{aligned}$$

▶ Vorgehensweise:

- 1 Festlegen des **Signifikanzniveaus** α .
- 2 Festlegen des **Verwerfungsbereichs**:

$$B = [0; x_{\alpha/2}) \cup (x_{1-\alpha/2}; \infty) \quad \text{im Fall a)}$$

$$B = [0; x_\alpha) \quad \text{im Fall b)}$$

$$B = (x_{1-\alpha}; \infty) \quad \text{im Fall c)}$$

- 3 Berechnung des **Testfunktionswertes**:

$$v = \frac{(n-1)s^2}{\sigma_0^2} = \frac{1}{\sigma_0^2} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$x_{\alpha/2}$: Fraktion der χ^2 -Verteilung mit $n-1$ Freiheitsgraden

- 1. Einführung
- 2. Deskriptive Statistik
- 3. W-Theorie
- 4. Induktive Statistik
 - Grundlagen
 - Punkt-Schätzung
 - Intervall-Schätzung
 - Signifikanztests

Quellen
Tabellen



Beispiel: $G \sim N(\mu; \sigma)$

$(x_1, \dots, x_{10}) = (2100; 2130; 2150; 2170; 2210; 2070; 2230; 2150; 2230; 2200)$

Prüfe $H_0 : \sigma = 40$, $H_1 : \sigma \neq 40$ zum Signifikanzniveau $\alpha = 0,1$

1. Einführung
2. Deskriptive Statistik

Lösung: χ^2 -Test für die Varianz, Hypothese Fall a);

Voraussetzungen sind erfüllt

① $\alpha = 0,1$

② $\chi^2(9) : x_{\frac{\alpha}{2}} = x_{0,05} = 3,33; x_{1-\frac{\alpha}{2}} = x_{0,95} = 16,92$
(Tabelle der χ^2 -Verteilung)

$\downarrow \alpha \setminus n \rightarrow$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.005	0.00	0.01	0.07	0.21	0.41	0.68	0.99	1.34	1.73
0.01	0.00	0.02	0.11	0.30	0.55	0.87	1.24	1.65	2.09
0.025	0.00	0.05	0.22	0.48	0.83	1.24	1.69	2.18	2.70
0.05	0.00	0.10	0.35	0.71	1.15	1.64	2.17	2.73	3.33
0.1	0.02	0.21	0.58	1.06	1.61	2.20	2.83	3.49	4.17
0.2	0.06	0.45	1.01	1.65	2.34	3.07	3.82	4.59	5.38
0.25	0.10	0.58	1.21	1.92	2.67	3.45	4.25	5.07	5.90
0.4	0.28	1.02	1.87	2.75	3.66	4.57	5.49	6.42	7.36
0.5	0.45	1.39	2.37	3.36	4.35	5.35	6.35	7.34	8.34
0.6	0.71	1.83	2.95	4.04	5.13	6.21	7.28	8.35	9.41
0.75	1.32	2.77	4.11	5.39	6.63	7.84	9.04	10.22	11.39
0.8	1.64	3.22	4.64	5.99	7.29	8.56	9.80	11.03	12.24
0.9	2.71	4.61	6.25	7.78	9.24	10.64	12.02	13.36	14.68
0.95	3.84	5.99	7.81	9.49	11.07	12.59	14.07	15.51	16.92
0.975	5.02	7.38	9.35	11.14	12.83	14.45	16.01	17.53	19.02
0.99	6.63	9.21	11.34	13.28	15.09	16.81	18.48	20.09	21.67
0.995	7.88	10.60	12.84	14.86	16.75	18.55	20.28	21.95	23.59

$$\Rightarrow B = [0; 3,33) \cup (16,92; \infty)$$

③ $\bar{x} = \frac{1}{10} (2100 + 2130 + \dots + 2200) = 2164$

$$v = \frac{1}{40^2} [(2100 - 2164)^2 + \dots + (2200 - 2164)^2] = 16,65$$

$\Rightarrow v \notin B \Rightarrow H_0$ nicht verwerfen

$$v = \frac{(n-1)s^2}{\sigma_0^2} = \frac{9 \cdot \overset{\text{TR}}{\underbrace{s^2}}}{40^2}$$



- ▶ Situation: In Grundgesamtheit G : **Zwei verbundene einfache Stichproben**, also Beobachtung **zweier Merkmale X, Y**
- ▶ Hypothese:

H_0 : Die beiden Merkmale X und Y sind in G **unabhängig**.
 H_1 : X und Y sind in G abhängig.

Vorgehensweise Kontingenztest:

- 1 Festlegen des **Signifikanzniveaus** α .
- 2 Unterteilung der x -Achse in $k \geq 2$ und die y -Achse in $l \geq 2$ disjunkte, aneinander angrenzende Intervalle A_1, \dots, A_k bzw. B_1, \dots, B_l
- 3 Erstellen einer Kontingenztabelle mit Randhäufigkeiten:

$x \downarrow y \rightarrow$	B_1	B_2	\dots	B_l	
A_1	h_{11}	h_{12}	\dots	h_{1l}	$h_{1\bullet}$
A_2	h_{21}	h_{22}	\dots	h_{2l}	$h_{2\bullet}$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	
A_k	h_{k1}	h_{k2}	\dots	h_{kl}	$h_{k\bullet}$
	$h_{\bullet 1}$	$h_{\bullet 2}$	\dots	$h_{\bullet l}$	n

- 1. Einführung
- 2. Deskriptive Statistik
- 3. W-Theorie
- 4. Induktive Statistik
 - Grundlagen
 - Punkt-Schätzung
 - Intervall-Schätzung
 - Signifikanztests

Quellen
Tabellen

Vorgehensweise Kontingenztest (Fortsetzung):

Anzahl
Zeilen

Anzahl
Spalten

- 4 Mit dem Fraktilswert $\chi_{1-\alpha}$ der χ^2 -Verteilung mit $(k-1) \cdot (l-1)$ Freiheitsgraden: Berechnung des **Verwerfungsbereichs**

$$B = (\chi_{1-\alpha}; \infty)$$

- 5 Zu jeder Kombination aus $i = 1, \dots, k$ und $j = 1, \dots, l$: Berechnung der Größe

$$\tilde{h}_{ij} = \frac{h_{i\bullet} \cdot h_{\bullet j}}{n}$$

- 6 Berechnung des **Testfunktionswerts** v :

$$v = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^l \frac{(\tilde{h}_{ij} - h_{ij})^2}{\tilde{h}_{ij}} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^l \frac{h_{ij}^2}{\tilde{h}_{ij}} - n$$

- 7 **Ablehnung** von H_0 genau dann, wenn $v \in B$.



- 1. Einführung
- 2. Deskriptive Statistik
- 3. W-Theorie
- 4. Induktive Statistik
 - Grundlagen
 - Punkt-Schätzung
 - Intervall-Schätzung
 - Signifikanztests

- Quellen
- Tabellen



Zwei verbundene einfache Stichproben: Kontingenztest

Kontingenztest: Beispiel

- ▶ 400 Erstkandidaten einer praktischen Führerscheinprüfung schneiden abhängig von der besuchten Fahrschule folgendermaßen ab:

	Fahrschule		
	A	B	C
bestanden	130	88	62
durchgefallen	70	38	12

- ▶ Zum Signifikanzniveau von 5% soll getestet werden, ob das Bestehen der Prüfung unabhängig von der besuchten Fahrschule ist.

Testdurchführung

- 1 Signifikanzniveau $\alpha = 5\%$
- 2 entfällt, da Skalenniveau nominal
- 3 Kontingenztafel: $\tilde{h}_{11} = \frac{200 \cdot 280}{400} = 140$

	A	B	C	Σ
best.	130	88	62	280
durchg.	70	38	12	120
Σ	200	126	74	400

- 4 χ^2 -Verteilung mit $(3 - 1) \cdot (2 - 1) = 2$ Freiheitsgraden:
 $\chi_{1-0,05} = \chi_{0,95} = 5,99$:

$$B = (5,99; \infty)$$

- 5 Berechnung der \tilde{h}_{ij} :

	A	B	C
best.	140	88,2	51,8
durchg.	60	37,8	22,2

- 6
$$v = \frac{(140 - 130)^2}{130} + \dots$$

$$+ \frac{(22,2 - 12)^2}{22,2}$$

$$\approx 9,077$$

- 7 $v \in B$: Also wird H_0 abgelehnt, die Prüfungsergebnisse sind abhängig von der Fahrschule.

1. Einführung

2. Deskriptive Statistik

3. W-Theorie

4. Induktive Statistik

Grundlagen

Punkt-Schätzung

Intervall-Schätzung

Signifikanztests

Quellen

Tabellen

Beispiel: Stichprobe mit $n = 50$

Note

Groesse	[1,2]	(2,3]	(3,4]	(4,5]
[168,180]	4	10	4	8
(180,204]	5	3	11	5

Kontingenztest zu $\alpha = 0.05$

Vorgehensweise Kontingenztest (Fortsetzung):

Anzahl Zeilen
↓
Anzahl Spalten

- 4 Mit dem Fraktilwert $x_{1-\alpha}$ der χ^2 -Verteilung mit $(k-1) \cdot (l-1)$ Freiheitsgraden: Berechnung des **Verwerfungsbereichs**

$$B = (x_{1-\alpha}; \infty)$$

- 5 Zu jeder Kombination aus $i = 1, \dots, k$ und $j = 1, \dots, l$: Berechnung der Größe

$$\tilde{h}_{ij} = \frac{h_{i\bullet} \cdot h_{\bullet j}}{n}$$

- 6 Berechnung des **Testfunktionswerts** v :

$$v = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^l \frac{(\tilde{h}_{ij} - h_{ij})^2}{\tilde{h}_{ij}} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^l \frac{h_{ij}^2}{\tilde{h}_{ij}} - n$$

- 7 **Ablehnung** von H_0 genau dann, wenn $v \in B$.

Cell Contents
Expected N
Chi-square contribution

Total Observations in Table: 50

Groesse	Note	[1,2]	(2,3]	(3,4]	(4,5]	Row Total
[168,180]	N	4	10	4	8	26
		4.680 0.099	6.760 1.553	7.800 1.851	6.760 0.227	
(180,204]	N	5	3	11	5	24
		4.320 0.107	6.240 1.682	7.200 2.008	6.240 0.246	
Column Total		9	13	15	13	50

$$\dots \approx \frac{(\tilde{h}_{ij} - h_{ij})^2}{h_{ij}}$$

$$V = \dots + \dots + \dots$$

$$\approx 7.772$$

Statistics for All Table Factors

Pearson's Chi-squared test

$\chi^2 = 7.771751$ d.f. = 3 p = 0.05097214

$$\chi^2(3): x_{0.95} = 7.81$$

$$\Rightarrow B = (7.81; \infty)$$




$$\Rightarrow v \notin B$$

$$\Rightarrow H_0 \text{ nicht verwerfen}$$

(Abhängigkeit konnte mit Stichprobe nicht gezeigt werden)



Bücher

-  Bamberg, Günter, Franz Baur und Michael Krapp (2011). **Statistik**. 16. Aufl. München: Oldenbourg Verlag. ISBN: 3486702580.
-  Dalgaard, Peter (2002). **Introductory Statistics with R**. New York: Springer.
-  Fahrmeir, Ludwig, Rita Künstler, Iris Pigeot und Gerhard Tutz (2009). **Statistik: Der Weg zur Datenanalyse**. 7. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer. ISBN: 3642019382.

1. Einführung
2. Deskriptive Statistik
3. W-Theorie
4. Induktive Statistik

Quellen

Tabellen



Quellen zu Bildern und Daten



Anscombe, Francis (1973). „Graphs in Statistical Analysis“. In: **The American Statistician**, S. 195–199.



Bach, Axel, Reinhard Brüning, Katrin Kriefft, Hilmar Liebsch und Martin Rosenberg (2006). **Mit Zahlen lügen**. URL: http://www.wdr.de/tv/quarks/sendungsbeitraege/2006/1017/000_zahlen.jsp.



Fahrmeir, Ludwig, Rita Künstler, Iris Pigeot und Gerhard Tutz (2009). **Statistik: Der Weg zur Datenanalyse**. 7. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer. ISBN: 3642019382.



Kramer, Walter (2011). **So lügt man mit Statistik**. Piper Verlag. ISBN: 3492264131.

1. Einführung
2. Deskriptive Statistik
3. W-Theorie
4. Induktive Statistik

Quellen

Tabellen

Poissonverteilung $X_\lambda \sim P(\lambda)$, Verteilungsfunktionen

$$F_\lambda(x) = P(X_\lambda \leq x)$$

$\downarrow x \quad \lambda \rightarrow$	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2	2.1	2.2	2.3	2.4
0	0.3679	0.3329	0.3012	0.2725	0.2466	0.2231	0.2019	0.1827	0.1653	0.1496	0.1353	0.1225	0.1108	0.1003	0.0907
1	0.7358	0.6990	0.6626	0.6268	0.5918	0.5578	0.5249	0.4932	0.4628	0.4337	0.4060	0.3796	0.3546	0.3309	0.3084
2	0.9197	0.9004	0.8795	0.8571	0.8335	0.8088	0.7834	0.7572	0.7306	0.7037	0.6767	0.6496	0.6227	0.5960	0.5697
3	0.9810	0.9743	0.9662	0.9569	0.9463	0.9344	0.9212	0.9068	0.8913	0.8747	0.8571	0.8386	0.8194	0.7993	0.7787
4	0.9963	0.9946	0.9923	0.9893	0.9857	0.9814	0.9763	0.9704	0.9636	0.9559	0.9473	0.9379	0.9275	0.9162	0.9041
5	0.9994	0.9990	0.9985	0.9978	0.9968	0.9955	0.9940	0.9920	0.9896	0.9868	0.9834	0.9796	0.9751	0.9700	0.9643
6	0.9999	0.9999	0.9997	0.9996	0.9994	0.9991	0.9987	0.9981	0.9974	0.9966	0.9955	0.9941	0.9925	0.9906	0.9884
7	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9998	0.9997	0.9996	0.9994	0.9992	0.9989	0.9985	0.9980	0.9974	0.9967
8	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	0.9994	0.9991
9	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	0.9999	0.9998

$\downarrow x \quad \lambda \rightarrow$	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75	4	4.25	4.5	4.75	5	5.25	5.5	5.75	6
0	0.0821	0.0639	0.0498	0.0388	0.0302	0.0235	0.0183	0.0143	0.0111	0.0087	0.0067	0.0052	0.0041	0.0032	0.0025
1	0.2873	0.2397	0.1991	0.1648	0.1359	0.1117	0.0916	0.0749	0.0611	0.0497	0.0404	0.0328	0.0266	0.0215	0.0174
2	0.5438	0.4815	0.4232	0.3696	0.3208	0.2771	0.2381	0.2037	0.1736	0.1473	0.1247	0.1051	0.0884	0.0741	0.0620
3	0.7576	0.7030	0.6472	0.5914	0.5366	0.4838	0.4335	0.3862	0.3423	0.3019	0.2650	0.2317	0.2017	0.1749	0.1512
4	0.8912	0.8554	0.8153	0.7717	0.7254	0.6775	0.6288	0.5801	0.5321	0.4854	0.4405	0.3978	0.3575	0.3199	0.2851
5	0.9580	0.9392	0.9161	0.8888	0.8576	0.8229	0.7851	0.7449	0.7029	0.6597	0.6160	0.5722	0.5289	0.4866	0.4457
6	0.9858	0.9776	0.9665	0.9523	0.9347	0.9137	0.8893	0.8617	0.8311	0.7978	0.7622	0.7248	0.6860	0.6464	0.6063
7	0.9958	0.9927	0.9881	0.9817	0.9733	0.9624	0.9489	0.9326	0.9134	0.8914	0.8666	0.8392	0.8095	0.7776	0.7440
8	0.9989	0.9978	0.9962	0.9937	0.9901	0.9852	0.9786	0.9702	0.9597	0.9470	0.9319	0.9144	0.8944	0.8719	0.8472
9	0.9997	0.9994	0.9989	0.9980	0.9967	0.9947	0.9919	0.9880	0.9829	0.9764	0.9682	0.9582	0.9462	0.9322	0.9161
10	0.9999	0.9999	0.9997	0.9994	0.9990	0.9983	0.9972	0.9956	0.9933	0.9903	0.9863	0.9812	0.9747	0.9669	0.9574
11	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9997	0.9995	0.9991	0.9985	0.9976	0.9963	0.9945	0.9922	0.9890	0.9850	0.9799
12	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9997	0.9995	0.9992	0.9987	0.9980	0.9970	0.9955	0.9937	0.9912
13	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9997	0.9996	0.9993	0.9989	0.9983	0.9975	0.9964
14	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	0.9986
15	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	0.9997	0.9995
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	1.0000	0.9999



1. Einführung
2. Deskriptive Statistik
3. W-Theorie
4. Induktive Statistik

Quellen

Tabellen

Binomialverteilung

Poissonverteilung

Standardnormalverteilung

χ^2 -Verteilung

t-Verteilung

F-Verteilung

Poissonverteilung $X_\lambda \sim P(\lambda)$, Verteilungsfunktionen

$$F_\lambda(x) = P(X_\lambda \leq x)$$



$\downarrow x \quad \lambda \rightarrow$	6.25	6.5	6.75	7	7.25	7.5	7.75	8	8.25	8.5	8.75	9	9.25	9.5	10
0	0.0019	0.0015	0.0012	0.0009	0.0007	0.0006	0.0004	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000
1	0.0140	0.0113	0.0091	0.0073	0.0059	0.0047	0.0038	0.0030	0.0024	0.0019	0.0015	0.0012	0.0010	0.0008	0.0005
2	0.0517	0.0430	0.0357	0.0296	0.0245	0.0203	0.0167	0.0138	0.0113	0.0093	0.0076	0.0062	0.0051	0.0042	0.0028
3	0.1303	0.1118	0.0958	0.0818	0.0696	0.0591	0.0501	0.0424	0.0358	0.0301	0.0253	0.0212	0.0178	0.0149	0.0103
4	0.2530	0.2237	0.1970	0.1730	0.1514	0.1321	0.1149	0.0996	0.0862	0.0744	0.0640	0.0550	0.0471	0.0403	0.0293
5	0.4064	0.3690	0.3338	0.3007	0.2699	0.2414	0.2152	0.1912	0.1694	0.1496	0.1317	0.1157	0.1013	0.0885	0.0671
6	0.5662	0.5265	0.4876	0.4497	0.4132	0.3782	0.3449	0.3134	0.2838	0.2562	0.2305	0.2068	0.1849	0.1649	0.1301
7	0.7089	0.6728	0.6359	0.5987	0.5615	0.5246	0.4884	0.4530	0.4186	0.3856	0.3540	0.3239	0.2954	0.2687	0.2202
8	0.8204	0.7916	0.7611	0.7291	0.6960	0.6620	0.6274	0.5925	0.5577	0.5231	0.4890	0.4557	0.4232	0.3918	0.3328
9	0.8978	0.8774	0.8549	0.8305	0.8043	0.7764	0.7471	0.7166	0.6852	0.6530	0.6203	0.5874	0.5545	0.5218	0.4579
10	0.9462	0.9332	0.9183	0.9015	0.8828	0.8622	0.8399	0.8159	0.7903	0.7634	0.7352	0.7060	0.6760	0.6453	0.5830
11	0.9737	0.9661	0.9571	0.9467	0.9345	0.9208	0.9053	0.8881	0.8692	0.8487	0.8266	0.8030	0.7781	0.7520	0.6968
12	0.9880	0.9840	0.9790	0.9730	0.9658	0.9573	0.9475	0.9362	0.9234	0.9091	0.8932	0.8758	0.8568	0.8364	0.7916
13	0.9949	0.9929	0.9904	0.9872	0.9832	0.9784	0.9727	0.9658	0.9578	0.9486	0.9380	0.9261	0.9129	0.8981	0.8645
14	0.9979	0.9970	0.9958	0.9943	0.9923	0.9897	0.9866	0.9827	0.9781	0.9726	0.9661	0.9585	0.9499	0.9400	0.9165
15	0.9992	0.9988	0.9983	0.9976	0.9966	0.9954	0.9938	0.9918	0.9893	0.9862	0.9824	0.9780	0.9727	0.9665	0.9513
16	0.9997	0.9996	0.9994	0.9990	0.9986	0.9980	0.9973	0.9963	0.9950	0.9934	0.9914	0.9889	0.9859	0.9823	0.9730
17	0.9999	0.9998	0.9998	0.9996	0.9995	0.9992	0.9989	0.9984	0.9978	0.9970	0.9960	0.9947	0.9931	0.9911	0.9857
18	1.0000	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9997	0.9996	0.9993	0.9991	0.9987	0.9982	0.9976	0.9968	0.9957	0.9928
19	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9998	0.9997	0.9996	0.9995	0.9992	0.9989	0.9986	0.9980	0.9965
20	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9999	0.9998	0.9997	0.9996	0.9994	0.9991	0.9984
21	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9999	0.9998	0.9997	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	0.9999	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
25	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

1. Einführung

2. Deskriptive Statistik

3. W-Theorie

4. Induktive Statistik

Quellen

Tabellen

Binomialverteilung

Poissonverteilung

Standardnormalverteilung

χ^2 -Verteilung

t-Verteilung

F-Verteilung

Verteilungsfunktion Φ der Standardnormalverteilung

Dabei bedeutet $\Phi(x)$ zum Beispiel: $\Phi(2,13) = \Phi(2,1 + 0,03) = 0,9834$. Diesen Wert findet man in der Zeile mit $x_1 = 2,1$ und der Spalte mit $x_2 = 0,03$.

$x_1 \setminus x_2$	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0	0.50000	0.50399	0.50798	0.51197	0.51595	0.51994	0.52392	0.52790	0.53188	0.53586
0.1	0.53983	0.54380	0.54776	0.55172	0.55567	0.55962	0.56356	0.56749	0.57142	0.57535
0.2	0.57926	0.58317	0.58706	0.59095	0.59483	0.59871	0.60257	0.60642	0.61026	0.61409
0.3	0.61791	0.62172	0.62552	0.62930	0.63307	0.63683	0.64058	0.64431	0.64803	0.65173
0.4	0.65542	0.65910	0.66276	0.66640	0.67003	0.67364	0.67724	0.68082	0.68439	0.68793
0.5	0.69146	0.69497	0.69847	0.70194	0.70540	0.70884	0.71226	0.71566	0.71904	0.72240
0.6	0.72575	0.72907	0.73237	0.73565	0.73891	0.74215	0.74537	0.74857	0.75175	0.75490
0.7	0.75804	0.76115	0.76424	0.76730	0.77035	0.77337	0.77637	0.77935	0.78230	0.78524
0.8	0.78814	0.79103	0.79389	0.79673	0.79955	0.80234	0.80511	0.80785	0.81057	0.81327
0.9	0.81594	0.81859	0.82121	0.82381	0.82639	0.82894	0.83147	0.83398	0.83646	0.83891
1	0.84134	0.84375	0.84614	0.84850	0.85083	0.85314	0.85543	0.85769	0.85993	0.86214
1.1	0.86433	0.86650	0.86864	0.87076	0.87286	0.87493	0.87698	0.87900	0.88100	0.88298
1.2	0.88493	0.88686	0.88877	0.89065	0.89251	0.89435	0.89617	0.89796	0.89973	0.90147
1.3	0.90320	0.90490	0.90658	0.90824	0.90988	0.91149	0.91309	0.91466	0.91621	0.91774
1.4	0.91924	0.92073	0.92220	0.92364	0.92507	0.92647	0.92785	0.92922	0.93056	0.93189
1.5	0.93319	0.93448	0.93574	0.93699	0.93822	0.93943	0.94062	0.94179	0.94295	0.94408
1.6	0.94520	0.94630	0.94738	0.94845	0.94950	0.95053	0.95154	0.95254	0.95352	0.95449
1.7	0.95543	0.95637	0.95728	0.95818	0.95907	0.95994	0.96080	0.96164	0.96246	0.96327
1.8	0.96407	0.96485	0.96562	0.96638	0.96712	0.96784	0.96856	0.96926	0.96995	0.97062
1.9	0.97128	0.97193	0.97257	0.97320	0.97381	0.97441	0.97500	0.97558	0.97615	0.97670
2	0.97725	0.97778	0.97831	0.97882	0.97932	0.97982	0.98030	0.98077	0.98124	0.98169
2.1	0.98214	0.98257	0.98300	0.98341	0.98382	0.98422	0.98461	0.98500	0.98537	0.98574
2.2	0.98610	0.98645	0.98679	0.98713	0.98745	0.98778	0.98809	0.98840	0.98870	0.98899
2.3	0.98928	0.98956	0.98983	0.99010	0.99036	0.99061	0.99086	0.99111	0.99134	0.99158
2.4	0.99180	0.99202	0.99224	0.99245	0.99266	0.99286	0.99305	0.99324	0.99343	0.99361
2.5	0.99379	0.99396	0.99413	0.99430	0.99446	0.99461	0.99477	0.99492	0.99506	0.99520
2.6	0.99534	0.99547	0.99560	0.99573	0.99585	0.99598	0.99609	0.99621	0.99632	0.99643
2.7	0.99653	0.99664	0.99674	0.99683	0.99693	0.99702	0.99711	0.99720	0.99728	0.99736
2.8	0.99744	0.99752	0.99760	0.99767	0.99774	0.99781	0.99788	0.99795	0.99801	0.99807
2.9	0.99813	0.99819	0.99825	0.99831	0.99836	0.99841	0.99846	0.99851	0.99856	0.99861
3	0.99865	0.99869	0.99874	0.99878	0.99882	0.99886	0.99889	0.99893	0.99897	0.99900
3.1	0.99903	0.99906	0.99910	0.99913	0.99916	0.99918	0.99921	0.99924	0.99926	0.99929
3.2	0.99931	0.99934	0.99936	0.99938	0.99940	0.99942	0.99944	0.99946	0.99948	0.99950
3.3	0.99952	0.99953	0.99955	0.99957	0.99958	0.99960	0.99961	0.99962	0.99964	0.99965
3.4	0.99966	0.99968	0.99969	0.99970	0.99971	0.99972	0.99973	0.99974	0.99975	0.99976



1. Einführung
2. Deskriptive Statistik
3. W-Theorie
4. Induktive Statistik

Quellen

Tabellen

Binomialverteilung

Poissonverteilung

Standardnormalverteilung

χ^2 -Verteilung

t-Verteilung

F-Verteilung

α -Fraktile der χ^2 -Verteilung mit n Freiheitsgraden



$\downarrow \alpha \setminus n \rightarrow$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0.005	0.00	0.01	0.07	0.21	0.41	0.68	0.99	1.34	1.73	2.16	2.60	3.07	3.56	4.07	4.60
0.01	0.00	0.02	0.11	0.30	0.55	0.87	1.24	1.65	2.09	2.56	3.05	3.57	4.11	4.66	5.23
0.025	0.00	0.05	0.22	0.48	0.83	1.24	1.69	2.18	2.70	3.25	3.82	4.40	5.01	5.63	6.26
0.05	0.00	0.10	0.35	0.71	1.15	1.64	2.17	2.73	3.33	3.94	4.57	5.23	5.89	6.57	7.26
0.1	0.02	0.21	0.58	1.06	1.61	2.20	2.83	3.49	4.17	4.87	5.58	6.30	7.04	7.79	8.55
0.2	0.06	0.45	1.01	1.65	2.34	3.07	3.82	4.59	5.38	6.18	6.99	7.81	8.63	9.47	10.31
0.25	0.10	0.58	1.21	1.92	2.67	3.45	4.25	5.07	5.90	6.74	7.58	8.44	9.30	10.17	11.04
0.4	0.28	1.02	1.87	2.75	3.66	4.57	5.49	6.42	7.36	8.30	9.24	10.18	11.13	12.08	13.03
0.5	0.45	1.39	2.37	3.36	4.35	5.35	6.35	7.34	8.34	9.34	10.34	11.34	12.34	13.34	14.34
0.6	0.71	1.83	2.95	4.04	5.13	6.21	7.28	8.35	9.41	10.47	11.53	12.58	13.64	14.69	15.73
0.75	1.32	2.77	4.11	5.39	6.63	7.84	9.04	10.22	11.39	12.55	13.70	14.85	15.98	17.12	18.25
0.8	1.64	3.22	4.64	5.99	7.29	8.56	9.80	11.03	12.24	13.44	14.63	15.81	16.98	18.15	19.31
0.9	2.71	4.61	6.25	7.78	9.24	10.64	12.02	13.36	14.68	15.99	17.27	18.55	19.81	21.06	22.31
0.95	3.84	5.99	7.81	9.49	11.07	12.59	14.07	15.51	16.92	18.31	19.68	21.03	22.36	23.68	25.00
0.975	5.02	7.38	9.35	11.14	12.83	14.45	16.01	17.53	19.02	20.48	21.92	23.34	24.74	26.12	27.49
0.99	6.63	9.21	11.34	13.28	15.09	16.81	18.48	20.09	21.67	23.21	24.73	26.22	27.69	29.14	30.58
0.995	7.88	10.60	12.84	14.86	16.75	18.55	20.28	21.95	23.59	25.19	26.76	28.30	29.82	31.32	32.80

$\downarrow \alpha \setminus n \rightarrow$	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0.005	5.14	5.70	6.26	6.84	7.43	8.03	8.64	9.26	9.89	10.52	11.16	11.81	12.46	13.12	13.79
0.01	5.81	6.41	7.01	7.63	8.26	8.90	9.54	10.20	10.86	11.52	12.20	12.88	13.56	14.26	14.95
0.025	6.91	7.56	8.23	8.91	9.59	10.28	10.98	11.69	12.40	13.12	13.84	14.57	15.31	16.05	16.79
0.05	7.96	8.67	9.39	10.12	10.85	11.59	12.34	13.09	13.85	14.61	15.38	16.15	16.93	17.71	18.49
0.1	9.31	10.09	10.86	11.65	12.44	13.24	14.04	14.85	15.66	16.47	17.29	18.11	18.94	19.77	20.60
0.2	11.15	12.00	12.86	13.72	14.58	15.44	16.31	17.19	18.06	18.94	19.82	20.70	21.59	22.48	23.36
0.25	11.91	12.79	13.68	14.56	15.45	16.34	17.24	18.14	19.04	19.94	20.84	21.75	22.66	23.57	24.48
0.4	13.98	14.94	15.89	16.85	17.81	18.77	19.73	20.69	21.65	22.62	23.58	24.54	25.51	26.48	27.44
0.5	15.34	16.34	17.34	18.34	19.34	20.34	21.34	22.34	23.34	24.34	25.34	26.34	27.34	28.34	29.34
0.6	16.78	17.82	18.87	19.91	20.95	21.99	23.03	24.07	25.11	26.14	27.18	28.21	29.25	30.28	31.32
0.75	19.37	20.49	21.60	22.72	23.83	24.93	26.04	27.14	28.24	29.34	30.43	31.53	32.62	33.71	34.80
0.8	20.47	21.61	22.76	23.90	25.04	26.17	27.30	28.43	29.55	30.68	31.79	32.91	34.03	35.14	36.25
0.9	23.54	24.77	25.99	27.20	28.41	29.62	30.81	32.01	33.20	34.38	35.56	36.74	37.92	39.09	40.26
0.95	26.30	27.59	28.87	30.14	31.41	32.67	33.92	35.17	36.41	37.65	38.89	40.11	41.34	42.56	43.77
0.975	28.85	30.19	31.53	32.85	34.17	35.48	36.78	38.08	39.36	40.65	41.92	43.19	44.46	45.72	46.98
0.99	32.00	33.41	34.81	36.19	37.57	38.93	40.29	41.64	42.98	44.31	45.64	46.96	48.28	49.59	50.89
0.995	34.27	35.72	37.16	38.58	40.00	41.40	42.80	44.18	45.56	46.93	48.29	49.64	50.99	52.34	53.67

1. Einführung
2. Deskriptive Statistik
3. W-Theorie
4. Induktive Statistik

Quellen

Tabellen

- Binomialverteilung
- Poissonverteilung
- Standardnormalverteilung
- χ^2 -Verteilung
- t-Verteilung
- F-Verteilung



$\downarrow n \setminus \alpha \rightarrow$	0.6	0.75	0.8	0.9	0.95	0.975	0.99	0.995
1	0.325	1.000	1.376	3.078	6.314	12.706	31.820	63.657
2	0.289	0.816	1.061	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	0.277	0.765	0.979	1.638	2.353	3.183	4.541	5.841
4	0.271	0.741	0.941	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	0.267	0.727	0.920	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	0.265	0.718	0.906	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	0.263	0.711	0.896	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	0.262	0.706	0.889	1.397	1.860	2.306	2.897	3.355
9	0.261	0.703	0.883	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	0.260	0.700	0.879	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	0.260	0.698	0.875	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	0.259	0.696	0.873	1.356	1.782	2.179	2.681	3.054
13	0.259	0.694	0.870	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	0.258	0.692	0.868	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.258	0.691	0.866	1.341	1.753	2.131	2.603	2.947
16	0.258	0.690	0.865	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	0.257	0.689	0.863	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	0.257	0.688	0.862	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	0.257	0.688	0.861	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	0.257	0.687	0.860	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	0.257	0.686	0.859	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	0.256	0.686	0.858	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	0.256	0.685	0.858	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	0.256	0.685	0.857	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	0.256	0.684	0.856	1.316	1.708	2.059	2.485	2.787
26	0.256	0.684	0.856	1.315	1.706	2.055	2.479	2.779
27	0.256	0.684	0.855	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	0.256	0.683	0.855	1.312	1.701	2.048	2.467	2.763
29	0.256	0.683	0.854	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	0.256	0.683	0.854	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750

1. Einführung

2. Deskriptive Statistik

3. W-Theorie

4. Induktive Statistik

Quellen

Tabellen

Binomialverteilung

Poissonverteilung

Standardnormalverteilung

χ^2 -Verteilung

t-Verteilung

F-Verteilung

α -Fraktile der F-Verteilung mit den Freiheitsgraden ν_1 und ν_2



$\alpha = 0,95$

$\nu_1 \setminus \nu_2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30	40	50	100
1	161.4	18.51	10.13	7.71	6.61	5.99	5.59	5.32	5.12	4.96	4.54	4.35	4.17	4.08	4.03	3.94
2	199.5	19.00	9.55	6.94	5.79	5.14	4.74	4.46	4.26	4.10	3.68	3.49	3.32	3.23	3.18	3.09
3	215.7	19.16	9.28	6.59	5.41	4.76	4.35	4.07	3.86	3.71	3.29	3.10	2.92	2.84	2.79	2.70
4	224.6	19.25	9.12	6.39	5.19	4.53	4.12	3.84	3.63	3.48	3.06	2.87	2.69	2.61	2.56	2.46
5	230.2	19.30	9.01	6.26	5.05	4.39	3.97	3.69	3.48	3.33	2.90	2.71	2.53	2.45	2.40	2.31
6	234.0	19.33	8.94	6.16	4.95	4.28	3.87	3.58	3.37	3.22	2.79	2.60	2.42	2.34	2.29	2.19
7	236.8	19.35	8.89	6.09	4.88	4.21	3.79	3.50	3.29	3.14	2.71	2.51	2.33	2.25	2.20	2.10
8	238.9	19.37	8.85	6.04	4.82	4.15	3.73	3.44	3.23	3.07	2.64	2.45	2.27	2.18	2.13	2.03
9	240.5	19.38	8.81	6.00	4.77	4.10	3.68	3.39	3.18	3.02	2.59	2.39	2.21	2.12	2.07	1.97
10	241.9	19.40	8.79	5.96	4.74	4.06	3.64	3.35	3.14	2.98	2.54	2.35	2.16	2.08	2.03	1.93
15	245.9	19.43	8.70	5.86	4.62	3.94	3.51	3.22	3.01	2.85	2.40	2.20	2.01	1.92	1.87	1.77
20	248.0	19.45	8.66	5.80	4.56	3.87	3.44	3.15	2.94	2.77	2.33	2.12	1.93	1.84	1.78	1.68
30	250.1	19.46	8.62	5.75	4.50	3.81	3.38	3.08	2.86	2.70	2.25	2.04	1.84	1.74	1.69	1.57
40	251.1	19.47	8.59	5.72	4.46	3.77	3.34	3.04	2.83	2.66	2.20	1.99	1.79	1.69	1.63	1.52
50	251.8	19.48	8.58	5.70	4.44	3.75	3.32	3.02	2.80	2.64	2.18	1.97	1.76	1.66	1.60	1.48
100	253.0	19.49	8.55	5.66	4.41	3.71	3.27	2.97	2.76	2.59	2.12	1.91	1.70	1.59	1.52	1.39

$\alpha = 0,99$

$\nu_1 \setminus \nu_2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30	40	50	100
1	4052	98.50	34.12	21.20	16.26	13.75	12.25	11.26	10.56	10.04	8.68	8.10	7.56	7.31	7.17	6.90
2	5000	99.00	30.82	18.00	13.27	10.92	9.55	8.65	8.02	7.56	6.36	5.85	5.39	5.18	5.06	4.82
3	5403	99.17	29.46	16.69	12.06	9.78	8.45	7.59	6.99	6.55	5.42	4.94	4.51	4.31	4.20	3.98
4	5625	99.25	28.71	15.98	11.39	9.15	7.85	7.01	6.42	5.99	4.89	4.43	4.02	3.83	3.72	3.51
5	5764	99.30	28.24	15.52	10.97	8.75	7.46	6.63	6.06	5.64	4.56	4.10	3.70	3.51	3.41	3.21
6	5859	99.33	27.91	15.21	10.67	8.47	7.19	6.37	5.80	5.39	4.32	3.87	3.47	3.29	3.19	2.99
7	5928	99.36	27.67	14.98	10.46	8.26	6.99	6.18	5.61	5.20	4.14	3.70	3.30	3.12	3.02	2.82
8	5981	99.37	27.49	14.80	10.29	8.10	6.84	6.03	5.47	5.06	4.00	3.56	3.17	2.99	2.89	2.69
9	6022	99.39	27.35	14.66	10.16	7.98	6.72	5.91	5.35	4.94	3.89	3.46	3.07	2.89	2.78	2.59
10	6056	99.40	27.23	14.55	10.05	7.87	6.62	5.81	5.26	4.85	3.80	3.37	2.98	2.80	2.70	2.50
15	6157	99.43	26.87	14.20	9.72	7.56	6.31	5.52	4.96	4.56	3.52	3.09	2.70	2.52	2.42	2.22
20	6209	99.45	26.69	14.02	9.55	7.40	6.16	5.36	4.81	4.41	3.37	2.94	2.55	2.37	2.27	2.07
30	6261	99.47	26.50	13.84	9.38	7.23	5.99	5.20	4.65	4.25	3.21	2.78	2.39	2.20	2.10	1.89
40	6287	99.47	26.41	13.75	9.29	7.14	5.91	5.12	4.57	4.17	3.13	2.69	2.30	2.11	2.01	1.80
50	6303	99.48	26.35	13.69	9.24	7.09	5.86	5.07	4.52	4.12	3.08	2.64	2.25	2.06	1.95	1.74
100	6334	99.49	26.24	13.58	9.13	6.99	5.75	4.96	4.41	4.01	2.98	2.54	2.13	1.94	1.82	1.60

- 1. Einführung
- 2. Deskriptive Statistik
- 3. W-Theorie
- 4. Induktive Statistik
- Quellen
- Tabellen
 - Binomialverteilung
 - Poissonverteilung
 - Standardnormalverteilung
 - χ^2 -Verteilung
 - t-Verteilung
 - F-Verteilung