



KLAUSUR (BACHELOR): SCHÄTZEN & TESTEN SS 2011
PRÜFER: PROF. DR. ERICHSON (PRÜF.-NR.: 11020)

Name:

Matrikelnummer:

Vorname:

Fakultät:

Als Hilfsmittel sind zugelassen: Drei selbsterstellte Blätter mit Notizen,
 Taschenrechner lt. Aushang des Prüfungsamtes.

Die folgenden Aufgaben sind alle zu bearbeiten. Die Sollbearbeitungszeit ist für jede Aufgabe angegeben.

Die Dauer der Klausur beträgt 120 min. Der Klausuraufgabenbogen umfasst 11 Seiten plus 3 Tabellen.

1. Grundlagen 1: Untersuchungsmerkmale und Häufigkeitsverteilungen

(10 Min.)

1	Nennen Sie vier grafische Darstellungsformen für Häufigkeitsverteilungen!
2	Zur kompakten Beschreibung von Häufigkeitsverteilungen werden verschiedene Parameter verwendet, wie z.B.: Mittelwert, Standardabweichung, Median, Modus oder Varianz. In welche zwei Klassen lassen sich diese Parameter einteilen?
3	Bei einer Untersuchung von Einzelhandelspreisen sind die Preise aus den Jahren 2001 und älter von DM in Euro umzurechnen ($1 \text{ Euro} \approx 2 \text{ DM}$). Wie ändert sich durch die Umrechnung die Standardabweichung der Preise?
4	Häufigkeitsverteilungen können sowohl für diskrete wie auch für stetige Merkmale erstellt werden. Wann ist für die Darstellung ein Säulendiagramm oder Balkendiagramm und wann ein Histogramm zu verwenden?
5	Die Erstellung von Häufigkeitsverteilungen wird durch die Verwendung eines Computers mit geeigneter Software erleichtert. In Excel kann hierfür die Funktion HÄUFIGKEIT() verwendet werden. Welche zwei Bereiche sind als Argumente einzugeben?

**2. Grundlagen 2: Zufall und Wahrscheinlichkeit****(10 Min.)**

1	Sie werfen gleichzeitig einen Würfel und eine Münze (Zahl oder Kopf). Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, eine Sechs und Kopf zu erhalten?
2	Wie könnten Sie die Richtigkeit Ihrer Berechnung empirisch überprüfen?
3	Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit $P(A \cap B)$, falls die Ereignisse A und B disjunkt sind?
4	Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit $P(A \cap B)$, falls die Ereignisse A und B stochastisch unabhängig sind?
5	Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit $P(A \cap B)$, wenn gilt: $p(A) = 0,4$, $p(B) = 0,8$, $p(A B) = 0,5$?
6	Das Bayes-Theorem lässt sich in der Form $p(A_j B) = \frac{p(B A_j) \cdot p(A_j)}{p(B)}$ schreiben. Wie lautet hier die A-priori-Wahrscheinlichkeit?

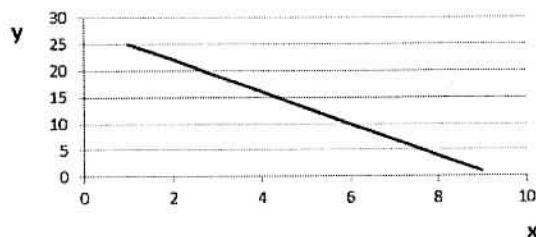


3. Grundlagen 3: Schätzen und Testen

(10 Min.)

Prüfen Sie die folgenden Aussagen! Nur fünf davon sind richtig. Kreuzen Sie diese an!
(Mehr als fünf Kreuze ergibt Punktabzug)

- a) Ein Ereignis ist zufällig, wenn es bei Kenntnis aller Bedingungen so, aber auch anders hätte eintreffen können.
- b) Die Ergebnisse von Stichprobenerhebungen sind grundsätzlich mit Zufallsfehlern behaftet.
- c) Mittels sog. repräsentativer Auswahlverfahren lässt sich der Zufallsfehler einer Stichprobe verringern.
- d) Mittels statistischer Methoden lässt sich der systematische Fehler des Mittelwertes einer Stichprobe abschätzen.
- e) Ein Repräsentationsschluss bildet eine induktive Schlussfolgerung von einer Stichprobe auf die Grundgesamtheit.
- f) Zur Erzielung repräsentativer Stichproben können die Quotenauswahl und die Zufallsauswahl eingesetzt werden.
- g) Ein neueres Repräsentativverfahren, welches sich auf moderne Kommunikationstechniken stützt, bildet die TED-Umfrage (Tele-Dialog).
- h) Der Korrelationskoeffizient ist normiert auf Werte zwischen 0 und 1.
- i) Die Regressionsfunktion $y = 28 + 3x$ lässt sich wie folgt darstellen:



- j) Je höher das Skalenniveau von Daten ist, desto mehr Rechenoperationen lassen sich auf sie anwenden.



4. Diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen I

(5 Min.)

Wichtige diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen sind z.B.:

- Geometrische Verteilung: $P(n|p) = (1-p)^{n-1} \cdot p$ oder $F(n|p) = 1 - (1-p)^n$
- Binomial-Verteilung: $P(k|p, n) = \binom{n}{k} p^k \cdot q^{n-k}$
- Hypergeometrische Verteilung: $P(k|N, S, n) = \frac{\binom{S}{k} \binom{N-S}{n-k}}{\binom{N}{n}}$
- Poisson-Verteilung: $P(k|\lambda) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$ mit $\lambda = p \cdot n$

1	Mit Hilfe des Urnenmodells lassen sich verschiedene Wahrscheinlichkeitsverteilungen veranschaulichen. Wie unterscheiden sich z.B. Binomial-Verteilung und Hypergeometrische Verteilung in Bezug auf das Urnenmodell?
2	Die Erfolgswahrscheinlichkeit eines Telefonverkäufers, mit einem Anruf einen Verkaufsabschluss zu erzielen, beträgt 20%. Sie möchten herausfinden, wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, dass er mit 10 Anrufen genau zwei Abschlüsse erzielt. Welche Wahrscheinlichkeitsverteilung müssen Sie heranziehen?
3	Sie möchten Ihre Chancen beim Lotto-Spiel berechnen. Welche Wahrscheinlichkeitsverteilung müssen Sie heranziehen?
4	Sie haben in Texas Land gekauft und wollen nach Öl suchen. Die Wahrscheinlichkeit, bei einer Bohrung auf Öl zu stoßen, beträgt 10%. Sie möchten wissen, wie viele Bohrungen Sie vornehmen müssen, um mit einer Erfolgswahrscheinlichkeit von 90% Öl zu finden. Welche Wahrscheinlichkeitsverteilung müssen Sie heranziehen?
5	Einer Versicherung ist bekannt, dass in den vergangenen 10 Jahren in einer Industrieanlage drei Blitzeinschläge erfolgten. Sie möchte die Wahrscheinlichkeit berechnen, dass im Jahr mehr als ein Blitzeinschlag erfolgen wird. Welche Wahrscheinlichkeitsverteilung ist heranzuziehen?

**5. Diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen 2****(10 Min.)**

Sie planen eine Werbekampagne mit 20 Schaltungen im Fernsehen. Pro Schaltung rechnen Sie mit einer Reichweite von $p = 10\%$ in Ihrer Zielgruppe.

1	Wie groß ist die Reichweite Ihrer Kampagne, d.h. wie groß ist der Anteil Ihrer Zielgruppe, den Sie wenigsten einmal erreichen?
2	Welcher Anteil Ihrer Zielgruppe erhält genau einen Werbekontakt?
3	Welcher Anteil Ihrer Zielgruppe erhält zwei oder mehr Werbekontakte?

6. Diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen 3**(10 Min.)**

Bei einer Bank werden im kommenden Jahr die Rückzahlungen von 200 Krediten fällig. Die Bank rechnet bei einem Kredit mit einer Ausfallwahrscheinlichkeit von 1%.

Es sei k die Zahl der Kreditausfälle ($k = 0, 1, 2, \dots$)

1	Welche Verteilung ist zweckmäßig zu wählen, um die Wahrscheinlichkeit für k Kreditausfälle $P(k)$ zu berechnen?
2	Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit $P(k = 0)$, also dass kein Kredit ausfällt?
3	Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit $P(k = 3)$, also dass drei Kredite ausfallen?

**7. Normalverteilung****(10 Min.)**Es sei $F(Z)$ die Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung $N(0, 1)$.

1	Welchen Wert hat $F(-\infty)$?
2	Welchen Wert hat $F(0)$?
3	Welchen Wert hat $F(\sigma)$?
4	Welchen Wert hat $P(Z \leq 1,96)$?
5	Welchen Wert hat $P(Z > 1,96)$?
6	Welchen Wert hat $P(-3 < Z < 3)$?
7	Welchen Wert hat z für $F(z) = 0,9951$?
8	Welchen Wert hat z für $F(z) = 0,0495$?

**8. Intervallschätzung****(10 Min.)**

Ein Versandhaus möchte den Anteil seiner Kunden schätzen, die das Internet nutzen. Eine Umfrage mit $n = 138$ ergab den Anteilswert $p = 90\%$.

1	Schätzen Sie die Standardabweichung von p !
2	Welcher Zufallsfehler ergibt sich für $\alpha = 5\%$?
3	Wie lautet das 5%-Konfidenzintervall für π ?
4	Wie groß müsste der Stichprobenumfang gemacht werden, um das Konfidenzintervall zu halbieren?
5	Manchmal wird der Zufallsfehler noch mit einem Korrekturfaktor $\sqrt{(N-n)/(N-1)}$ multipliziert. Wozu dient dieser? (Kreuzen Sie die richtige Antwort an!) a) Zur Korrektur bei besonders kleinen Stichproben b) Zur Korrektur bei besonders großen Stichproben c) Zur Korrektur bei kleinen Grundgesamtheiten d) Zur Korrektur bei großen Grundgesamtheiten e) Zur Korrektur bei unberücksichtigten systematischen Einflüssen f) Zur Korrektur bei unberücksichtigten Zufallseinflüssen



9. Test eines neuen Produktes

(15 Min.)

Die Fa. *Dolce Vita* hat einen neuen, besonders aromatischen Instant-Cappuccino entwickelt, der vor seiner Markteinführung noch getestet werden soll. Das Produkt soll nur dann eingeführt werden, wenn in der Zielgruppe ein Käuferanteil π von mehr als $\pi_0 = 10\%$ zu erwarten ist. Zur Überprüfung soll ein simulierter Testmarkt durchgeführt werden. Als Signifikanzniveau wird $\alpha = 5\%$ festgelegt und der Stichprobenumfang soll $n = 900$ betragen.

1	Wie lauten die Nullhypothese und die Alternativhypothese bei einseitiger Fragestellung?
2	Konstruieren Sie den Annahmehereich für das Testergebnis p (Käuferanteil) bei einseitiger Fragestellung!
3	Das erzielte Testmarktergebnis beträgt $p = 11,8\%$. Können Sie die Nullhypothese ablehnen? Begründen Sie Ihre Antwort!
4	Welche Entscheidung sollte hinsichtlich des neuen Produktes getroffen werden?
5	Ermitteln Sie den z-Wert des Testmarktergebnisses!
6	Ermitteln Sie die empirische Signifikanz des Testmarktergebnisses, den sog. „p-Wert“!
7	Wäre das Testergebnis auch bei einem Signifikanzniveau von $\alpha = 3\%$ statistisch signifikant?
8	Welche Gefahr besteht generell bei der Einführung neuer Produkte, wenn zu α niedrig angesetzt wird?

**10. Korrelation****(10 Min.)**

Ein wichtiges Maß für die Messung und Prüfung von Zusammenhängen zwischen zwei Variablen X und Y bildet der Korrelationskoeffizient.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad \text{mit der t-Statistik} \quad t = \frac{r}{\sqrt{(1-r^2)/(n-2)}}$$

In einer Kundenbefragung mit $n = 28$ wurde zwischen den Variablen Einkommen und Kaufintensität folgende Korrelation ermittelt: $r = 0,50$. Sie wollen den Zusammenhang prüfen.

1	Mit welchen Tests lässt sich die Signifikanz von r prüfen?
2	Wie lauten die Nullhypothese und die Alternativhypothese bei zweiseitiger Fragestellung?
3	Ermitteln Sie den t-Wert von r!
4	Wie lautet hier der kritische Wert $t_{\alpha/2}$ für $\alpha = 1\%$?
5	Prüfen Sie, ob r statistisch signifikant ist!
6	Ist mit dem Nachweis der Signifikanz von r bewiesen, dass zwischen den Variablen Kaufintensität und Einkommen ein kausaler Zusammenhang besteht?
7	Was versteht man unter Scheinkorrelation (spurious correlation) und wodurch entsteht sie gewöhnlich?



11. Prüfung der Differenz von Mittelwerten

(10 Min.)

Es soll eine neue Verpackung hinsichtlich ihrer Absatzwirkung getestet werden. Das Produkt wird in der neuen und in der alten Verpackung zeitgleich in jeweils fünf zufällig ausgewählten Testgeschäften angeboten. Die Absatzmengen sowie deren Mittelwerte und Streuungen in den beiden Gruppen zeigt nachfolgende Tabelle:

Fälle i	Absatzmenge/1000 Kunden	
	neu 1	alt 2
1	65	62
2	64	63
3	65	62
4	67	64
5	64	64
\bar{y}_g	66	63
SSW_g	6	4

ANOVA-Tabelle:

Streuungszerlegung	SS	df	MS	$F = \frac{MS_b}{MS_w}$
Between		1		
Within	10,0	8	1,25	
Total	20,0	9		

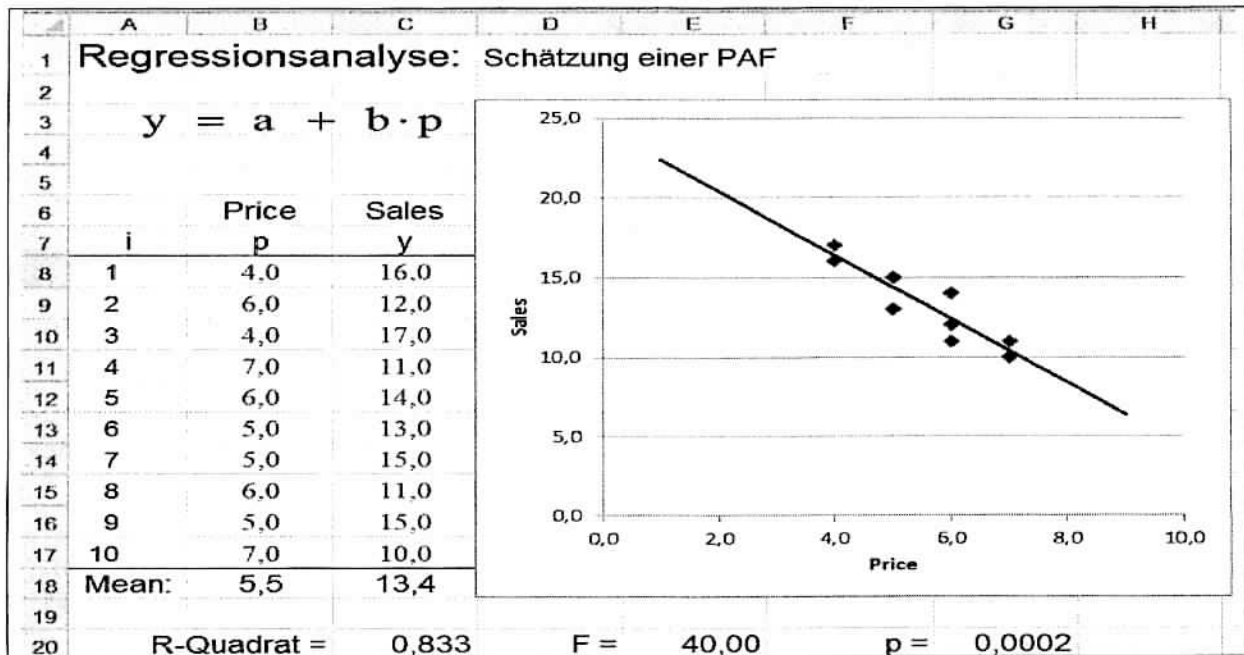
- | | |
|---|--|
| 1 | Ein wichtiges Grundprinzip der statistischen Datenanalyse bildet die Streuungszerlegung, die der Varianzanalyse zugrunde liegt. Was besagt dieses Prinzip? |
| 2 | Leider sind bei der Übertragung von Ergebnissen in die ANOVA-Tabelle ein paar Werte verloren gegangen. Wie groß ist hier die erklärte Streuung SSB? |
| 3 | Ermitteln Sie den F-Wert für den obigen Verpackungstest! |
| 4 | Wie lautet hier der kritische Wert F_α für $\alpha = 5\%$? |
| 5 | Ist der Unterschied zwischen den Verpackungen statistisch signifikant bei $\alpha = 5\%$? |



12. Regressionsanalyse

(10 Min.)

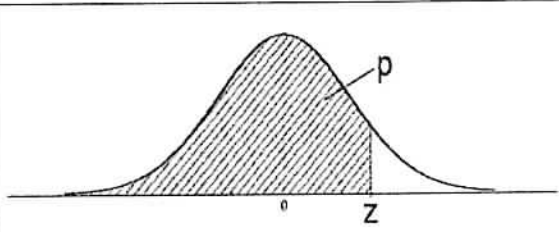
Ein Produktmanager hat Daten für Absatzmenge und Preis seines Produktes in dem folgenden Excel-Tableau zusammengestellt und die Preisabsatzfunktion (PAF) mittels Regressionsanalyse geschätzt.



1	Die Schätzung der Regressionsfunktion $y = a + b p$ erfolgt durch Lösung des folgenden Optimierungsproblems: $SSR = \sum_{i=1}^N (y_i - a - b \cdot x_i)^2 = \rightarrow \min!$ Wie nennt man diese Methode?
2	Die Lösung des Optimierungsproblems mittels Differentialrechnung liefert folgende Formeln: $b = \frac{N \sum p_i y_i - \sum p_i \sum y_i}{N \sum p_i^2 - (\sum p_i)^2}, \quad a = \bar{y} - b \cdot \bar{p}$ Es ergibt sich hier: $b = -2,0$. Berechnen Sie a !
3	Mit welcher Excel-Funktion lässt sich das Optimierungsproblem numerisch lösen?
4	Für die kommende Periode ist ein Preis von 2,5 GE geplant. Prognostizieren Sie die zu erwartende Absatzmenge!



N(0, 1) -TABELLE



Tabellierung: $P(Z \leq z) = F(z)$ für $z \geq 0$

Es gilt für $z < 0$: $F(-z) = 1 - F(z)$

$p < 0,5$: $z_p = -z_{1-p}$

Z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998



t-Tabelle

		Significance Level				
1-Tailed:		.10	.05	.025	.01	.005
2-Tailed:		.20	.10	.05	.02	.01
D e g r e e s o f F r e e d o m	1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
	2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
	3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
	4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
	5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
	6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
	7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
	8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
	9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
	10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
	11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
	12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
	13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
	14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
	15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
	16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
	17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
	18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
	19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
	20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
	21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
	22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
	23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
	24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
	25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
	26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
	27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
	28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
	29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
	30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	
90	1.291	1.662	1.987	2.368	2.632	
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	

Bei einseitiger Fragestellung man erhält denselben kritischen t-Wert wie bei der zweiseitigen Fragestellung mit doppelter Irrtumswahrscheinlichkeit.



F-TABELLE (AUSSCHNITT):
5 % IRRTUMSWAHRSCHEINLICHKEIT

n	m =1	m =2	m =3	m =4	m =5	m =6	m =7	m =8	m =9
1	161,00	200,00	216,00	225,00	230,00	234,00	237,00	129,00	241,00
2	18,50	19,00	19,20	19,20	19,30	19,30	19,40	19,40	19,40
3	10,10	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02

m = Freiheitsgrade Zähler

n = Freiheitsgrade Nenner

Viel Erfolg!