

Inhalt

Geleitwort	5
Vorwort	13
1 Grundlagen der Inferenzstatistik	17
1.1 Ziel der Inferenzstatistik	17
1.2 Stichprobe und Grundgesamtheit	18
1.2.1 Stichprobenkennwerte und Populationsparameter	19
1.3 Stichprobenkennwerteverteilung	20
1.3.1 Standardfehler des Mittelwerts	22
1.3.2 Besondere Stichprobenkonstellationen ...	24
1.4 Zentrales Grenzwerttheorem	27
2 Parameterschätzung	30
2.1 Methoden und Kriterien der Parameterschätzung ..	30
2.2 Intervallschätzung	32
2.2.1 Konfidenzintervall des Mittelwerts	33
2.2.2 Konfidenzintervalle bei unbekannter Populationsvarianz	39
2.2.3 Konfidenzintervalle für Prozentwerte	42
3 Grundlagen der statistischen Hypothesenprüfung	44
3.1 Hypothesen	44
3.1.1 Nullhypothese – Alternativhypothese	45
3.1.2 Fehler 1. und 2. Art	48

3.2	Das Prinzip der Nullhypothesenprüfung	49
3.2.1	Irrtumswahrscheinlichkeit	50
3.2.2	Signifikanzniveau	53
3.2.3	Ein- und zweiseitige Fragestellung	58
3.3	α -Fehler, β -Fehler, Teststärke	62
3.3.1	Signifikanz und Wahrheit	62
3.3.2	Statistische vs. praktische Signifikanz	62
3.3.3	α -Fehler und β -Fehler	64
3.3.4	Teststärke	67
3.3.5	Optimale Stichprobengröße	72
4	Prüfung von Unterschiedshypothesen	75
4.1	Prüfung von Mittelwertunterschieden: t -Tests	76
4.1.1	Ein-Stichproben- t -Test	76
4.1.2	t -Test für unabhängige Stichproben	80
4.1.3	t -Test für abhängige Stichproben	87
4.2	Überprüfung der Varianzhomogenität	92
4.2.1	F -Test	92
4.2.2	Levene-Test	95
4.3	Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest (KSA-Test) ...	98
4.4	Vergleich der zentralen Tendenz bei ordinalskalierten Daten	102
4.4.1	Mann-Whitney- U -Test (Vergleich zweier unabhängiger Stichproben)	102
4.4.2	Wilcoxon-Test (Vergleich zweier abhängiger Stichproben)	111
4.5	Prüfung von Häufigkeitsdaten: χ^2 -Verfahren	116
4.5.1	Eindimensionaler χ^2 -Test	116
4.5.2	4-Felder- χ^2 -Test	121
4.5.3	Der $k \cdot l$ - χ^2 -Test	125
4.5.4	Zweimalige Messung: McNemar-Test	128
5	Varianzanalytische Methoden	131
5.1	Einfaktorielle Varianzanalyse	131
5.1.1	α -Fehler-Kumulation	132
5.1.2	Grundprinzip und Durchführung	134

	5.1.3	Einzelvergleiche	142
5.2		Weitere Varianten der Varianzanalyse	149
	5.2.1	Zweifaktorielle Varianzanalyse	150
	5.2.2	Varianzanalyse mit Messwiederholungsfaktor	152
	5.2.3	Kovarianzanalyse	153
6		Prüfung von Zusammenhangshypothesen	155
6.1		Statistische Absicherung der linearen Regression ...	155
	6.1.1	Lineare Regression	157
	6.1.2	Populationsregressionsgleichung und Standardschätzfehler	159
	6.1.3	Konfidenzintervall der Regressionsvorhersage	160
	6.1.4	Konfidenzintervall des Steigungskoeffizienten	162
	6.1.5	Voraussetzungen	163
6.2		Produkt-Moment-Korrelation: Prüfung des linearen Zusammenhangs zweier Variablen	164
	6.2.1	Statistische Absicherung der Produkt-Moment-Korrelation	164
	6.2.2	Fisher Z-Transformation	166
	6.2.3	Bestimmung eines Konfidenzintervalls ..	169
	6.2.4	Statistische Absicherung der Korrelation gegen Nullhypothesen mit $\rho_0 \neq 0$	171
	6.2.5	Vergleich von zwei Korrelationen aus unabhängigen Stichproben	172
6.3		Spezielle Korrelationskoeffizienten	175
	6.3.1	Varianten der Produkt-Moment-Korrelation: Punktbiseriale Korrelation und Rangkorrelation nach Spearman	176
	6.3.2	Phi-Koeffizient (Φ)	176
	6.3.3	Biseriale Rangkorrelation	178
7		Literatur	179

Inhalt

Anhang	181
Übersicht Tabellen	181
Tabelle A Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung	181
Tabelle B Verteilungsfunktion der t-Verteilungen ..	181
Tabelle C F-Verteilung, Flächenanteil 0,90	181
Tabelle C F-Verteilung, Flächenanteil 0,95	181
Tabelle C F-Verteilung, Flächenanteil 0,99	181
Tabelle D Kritische Werte für U für den Mann-Whitney-Test: Einseitige Testung für $\alpha = 0,01$ und zweiseitige Testung für $\alpha = 0,02$	181
Tabelle D Kritische Werte für U für den Mann-Whitney-Test: Einseitige Testung für $\alpha = 0,025$ und zweiseitige Testung für $\alpha = 0,05$	181
Tabelle D Kritische Werte für U für den Mann-Whitney-Test: Einseitige Testung für $\alpha = 0,01$ und zweiseitige Testung für $\alpha = 0,02$	181
Tabelle D Kritische Werte für U für den Mann-Whitney-Test: Einseitige Testung für $\alpha = 0,005$ und zweiseitige Testung für $\alpha = 0,01$	182
Tabelle E Kritische Werte für den Wilcoxon-Test ...	182
Tabelle F χ^2 -Verteilung	182
Tabelle G Fisher Z-Transformation	182
Tabelle H Lilliefors-Schranken	182
 Stichwortverzeichnis	 201