

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	13
1.1	Was ist Statistik.....	13
1.2	Statistik im REFA-Bereich.....	13
1.3	Erhebung von Stichproben.....	13
1.3.1	Bewusste Auswahl.....	14
1.3.2	Zufallsauswahl.....	16
1.4	Merkmalsausprägungen.....	18
2	Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung.....	20
2.1	Grundlagen.....	20
2.2	Binomial- und hypergeometrische Verteilung.....	23
2.2.1	Binomialverteilung.....	23
2.2.2	Hypergeometrische Verteilung.....	28
3	Analyse qualitativer Daten (Zählstichproben).....	30
3.1	Häufigkeit von Merkmalsausprägungen.....	31
3.2	Vertrauensbereich für den Anteilswert.....	32
3.3	Vertrauensbereich für die Differenz zweier Anteilswerte.....	36
4	Beschreibende (deskriptive) Statistik.....	37
4.1	Grundlegende Begriffe.....	37
4.2	Darstellung statistischer Daten mit Häufigkeiten.....	37
4.3	Lagemaße von Häufigkeitsverteilungen.....	45
4.3.1	Modalwert.....	45
4.3.2	Zentralwert oder Median.....	46
4.3.3	α -Quantil.....	47
4.3.4	Arithmetischer Mittelwert.....	49
4.3.5	Geometrischer Mittelwert.....	56
4.3.6	Gegenüberstellung Zentralwert – arithmetischer Mittelwert.....	57
4.4	Streu Maße von Häufigkeitsverteilungen.....	59
4.4.1	Spannweite, mittlere Spannweite und Streuzahl.....	59
4.4.2	Quartilsabstand QA.....	62
4.4.3	Durchschnittliche absolute Abweichung.....	63
4.4.4	Varianz, Standardabweichung und Variationszahl.....	63

5	Verteilungen und ihre Eigenschaften	68
5.1	Gaußsche Normalverteilung	68
5.2	t-Verteilung	72
5.3	χ^2 -Verteilung	74
5.4	F-Verteilung	75
5.5	Weitere Verteilungen von Messwertreihen	76
5.5.1	Allgemeines zu Verteilungsmodellen	76
5.5.2	Verschiebung und Transformation von Messwertreihen	78
5.5.3	Logarithmische Normalverteilung	82
5.5.4	Betragsverteilung 1. Art	83
5.5.5	Betragsverteilung 2. Art (Rayleigh-Verteilung)	84
5.5.6	Weibull-Verteilung	87
5.5.7	Pearson-Funktionen	89
5.5.8	Johnson-Transformationen	89
5.5.9	Mischverteilungen	90
5.5.10	Zweidimensionale Normalverteilung	91
5.6	Auswahl von Verteilungsmodellen	92
6	Schließende Statistik	94
6.1	Stichprobe und Grundgesamtheit	94
6.2	Vertrauensbereich für den arithmetischen Mittelwert	95
6.3	Statistische Testverfahren	103
6.3.1	Allgemeines zu Testverfahren	103
6.3.2	Zweiseitige und einseitige Tests	105
6.3.3	Allgemeine Vorgehensweise bei der Testdurchführung	107
6.3.4	Test des arithmetischen Mittelwertes	107
6.3.5	Test der Standardabweichung	108
6.3.6	Test für die Differenz zweier arithmetischer Mittelwerte	109
6.3.7	Test für die Differenz zweier Varianzen (F-Test)	110
6.3.8	Test auf Zufälligkeit (nach Swed und Eisenhart)	111
6.3.9	Test auf Normalverteilung	116
6.3.9.1	Anpassungstest nach Kolmogoroff und Smirnov ($n \leq 50$)	116
6.3.9.2	Chi-Quadrat-Anpassungstest ($n > 50$)	119
6.3.10	Test auf Ausreißer	123
6.3.10.1	Test auf Ausreißer nach David, Hartley und Pearson	123
6.3.10.2	Test auf Ausreißer (nach Grubbs)	126
6.3.10.3	Kritische Diskussion des Ausreißerproblems	127

7	Regressionsanalyse	129
7.1	Einflussgrößen	130
7.2	Lineare Regression mit einer Einflussgröße	132
7.3	Korrelation und Bestimmtheitsmaß	136
7.3.1	Korrelation.....	136
7.3.2	Bestimmtheitsmaß	142
7.4	Nichtlineare Regression mit einer Einflussgröße	146
7.5	Nichtlineare Regression mit mehreren Einflussgrößen	149
7.6	Beurteilung von Regressionsformeln, Testverfahren	151
7.6.1	Residualanalyse.....	152
7.6.2	Test auf Zufälligkeit bei der Regressionsrechnung	154
7.6.3	Test auf Normalverteilung bei der Regressionsrechnung	157
7.6.4	Test auf Ausreißer bei der Regressionsrechnung.....	158
7.6.5	Weitere Testverfahren bei der Regressionsrechnung	158
7.6.6	Vorgehensweise bei der Beurteilung.....	159
7.6.7	Berücksichtigung der Anzahl Messpunkte	160
7.6.8	Vermeidbare Fehler beim Einsatz der Regressionsanalyse.....	163
7.6.9	Beispiele zur Beurteilung von Regressionsfunktionen	164
7.7	Trendrechnung, Zeitreihenanalyse	183
7.7.1	Methode der gleitenden Durchschnitte	183
7.7.2	Trendextrapolation	186
8	Anhang.....	190
8.1	Tabellen	190
8.2	Formelsammlung	201
8.3	Statistische Methoden in der Arbeitsorganisation	203
8.4	Griechisches Alphabet	209
9	Literaturverzeichnis	210
10	Bilderverzeichnis	211
11	Stichwortverzeichnis	214