

Thomas Eiser

Statistik für die Praxis

Vom Problem zur Methode



WILEY-
VCH

WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA

Inhalt

Vorwort 9

Teili

Beschreibende Statistik 17

1 Beobachtungen und Messwerte systematisch darstellen 19

Beispiel Wafer für Halbleiter - Aufgaben der beschreibenden Statistik 20

Die Grundgesamtheit - Befüllung von Lagerfett Dosen 20

Stichprobe und Urliste - das Handwerkszeug des Statistikers 21

Absolute und relative Häufigkeit 24

Die relative Häufigkeit 26

Grafische Darstellung von Häufigkeitsverteilungen - das A und O in der Statistik 29

Absolute und relative Summenhäufigkeit 33

Klassierung - wir stecken die Messdaten in Schubladen 35

2 Kennzahlen von Stichproben und Häufigkeitsverteilungen - Mitten und Streuungen 41

Der arithmetische Mittelwert - nur Durchschnitt, aber wichtig 41

Der geometrische Mittelwert - mittlere Zuwachsraten 46

Der Median - der »mittlere« Wert 48

Varianz und Standardabweichung - die »Streuung« von Messwerten 52

3 Über Wurfelexperimente zur Gauß'schen Normalverteilung 61

Von der diskreten zur kontinuierlichen Verteilung 61

Die Gauß'sche Normalverteilung 65

Standardisierte Normalverteilung 70

Teil 2

Schlüsse von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit - Methoden der schließenden Statistik 83

4 Wie >gut< sind die Kennwerte aus Stichproben? — Vertrauensbereiche 85

Das Prinzip - 100 Prozent Sicherheit gibt es nicht!	85
Vertrauensbereich für den Mittelwert bei bekannter Standardabweichung	86
Vertrauensbereich für den Mittelwert bei unbekannter Standardabweichung	95
Vertrauensbereich für die Varianz	101
Vertrauensbereich - Übersicht	107

5 Schuldig oder nicht schuldig - der statistische Test 109

Die Fragestellung	109
Hypothesen und Alternativen: von der Justiz zur Statistik	110
Vorgehensweise beim statistischen Test: Fünf-Schritte-Prozedur	112
Einseitige und zweiseitige Tests: die drei typischen Fälle	114
Falsche Testentscheidungen: Fehler 1. und 2. Art	120
Statistischer Test für den Mittelwert (μ bekannt; z-Test)	122
Statistischer Test für den Mittelwert (μ unbekannt; t-Test)	132
Statistischer Test für den Mittelwert der Differenz zweier Messreihen (t-Test)	141
Statistischer Test für den Vergleich zweier Mittelwerte (t-Test)	150
Statistischer Test für den Vergleich zweier Mittelwerte: Ausreißertest (t-Test)	159
Statistischer Test für die Varianz (χ^2 -Streuungstest)	266
Statistischer Test - Übersicht	176

6 Ist ein vermuteter Parametereinfluss wirklich vorhanden oder durch die zufällige Streuung zu erklären? 177

Die einfache Streuungszerlegung (Varianzanalyse)	277
Nomenklatur der einfachen Streuungszerlegung (Varianzanalyse)	180
Die Arithmetik der Streuungszerlegung (Varianzanalyse)	181
F-Verteilung: F-Test zur Prüfung der Signifikanz	187
Rechenbeispiele aus der Praxis	191
Rechenschema mit F-Test der einfachen Streuungszerlegung (Varianzanalyse)	201

7 Von Stichprobenwerten zur mathematischen Formel - Regressionsrechnung 203

Die Fragestellung und das Ziel	204
Regression und Korrelation	205
Das Gauß'sche Prinzip der kleinsten Quadrate - Regressionsgleichung	208
Die »Güte« der Regression: Bestimmtheitsmaß und Korrelationskoeffizient	215

Die einfache lineare Regression - Rechenschema und Beispiele	220
Die mehrfache lineare Regression - Rechenschema und Beispiele	228
Die polynomiale Regression	239
Exponentielle Regression	251
Potentielle Regression	254
Logarithmische Regression	256
Allgemeine Regression	259
Übersicht über alle behandelten Regressionstypen	266

8 Anhang 269

Rechnen in der Statistik - welche Hilfsmittel gibt es?	269
Rechnen mit Summen	271
Die Summe der quadratischen Abweichungen	273
Standardisierte Normal Verteilung	274
t-Verteilung (Student-Verteilung)	282
F-Verteilung	283
χ^2 -Verteilung	290
Das griechische Alphabet	292

9 Literaturverzeichnis 293

10 Register 295