

1 Einführung in VBA

- 1.1 Die VBA-Entwicklungsumgebung..... 1
 - 1.1.1 Der Visual Basic-Editor 2
 - 1.1.2 Projekt und Projekt-Explorer 3
 - 1.1.3 Der Objektkatalog 4
 - 1.1.4 Das Eigenschaftsfenster 4
 - 1.1.5 Die Hilfsfenster 5
- 1.2 Objekte6
 - 1.2.1 Objekte, allgemein 6
 - 1.2.2 Anwendungen und Makros 8
 - 1.2.3 Steuerelemente in Anwendungen..... 10
 - 1.2.4 Formulare und Steuerelemente 11
 - 1.2.5 Module 16
- 1.3 Die Syntax von VBA..... 16
 - 1.3.1 Konventionen 16
 - 1.3.2 Prozeduren und Funktionen 16
 - 1.3.3 Datentypen für Konstante und Variable..... 17
 - 1.3.4 Parameterlisten 19
 - 1.3.5 Benutzerdefinierte Aufzähl-Variablen 21
 - 1.3.6 Benutzerdefinierte Datentypen..... 21
 - 1.3.7 Operatoren und Standard-Funktionen 22
 - 1.3.8 Strukturen für Prozedurabläufe 23
 - 1.3.9 Geltungsbereiche..... 25
 - 1.3.10 Fehlerbehandlung in Prozeduren..... 26
- 1.4 Algorithmen und ihre Darstellung..... 27
 - 1.4.1 Der Algorithmus 27
 - 1.4.2 Top-Down-Design 28
 - 1.4.3 Datenflussdiagramm 28
 - 1.4.4 Struktogramm 30
 - 1.4.5 Aktivitätsdiagramm..... 31
- 1.5 Excel-Objekte..... 33

1.5.1 Application-Objekt	34
1.5.2 Workbook-Objekte	35
1.5.3 Worksheet-Objekte	36
1.5.4 Range-Objekte	37
1.5.5 Zeilen und Spalten	37
1.5.6 Zellen und Zellbereiche	38
1.5.7 Objektvariable.....	41
1.6 Eigene Klassen und Objekte.....	45
1.6.1 Klassendiagramm.....	45
1.6.2 Sequenzdiagramm	47
1.6.3 Definition einer Klasse.....	48
1.6.4 Konstruktor und Destruktor	49
1.6.5 Instanziierung von Objekten	49
1.6.6 Das Arbeiten mit Objekten	51
1.6.7 Objektlisten	55
1.6.8 Schnittstellen.....	59
1.6.9 Events und Excel-Objekte.....	63
1.6.10 Events und eigene Objekte.....	65

2 Aktionen und Prozeduren

2.1 Excel einrichten.....	69
2.1.1 Neue Excel-Anwendung öffnen.....	69
2.1.2 Der Excel-Arbeitsmappe einen Namen geben	70
2.1.3 Den Namen eines Excel-Arbeitsblatts ändern.....	70
2.1.4 Neues Excel-Arbeitsblatt erstellen	70
2.1.5 Objekt-Namen ändern	71
2.1.6 Symbolleiste ergänzen	71
2.2 VBA-Hilfen.....	74
2.2.1 Prozeduren mit Haltepunkten testen	74
2.2.2 Codefenster teilen	74
2.2.3 Makros im Menüband aufrufen.....	75
2.2.4 Prozeduren als Add-In nutzen.....	77
2.2.5 Eigene Funktionen schreiben und pflegen	78
2.2.6 Zugriff auf Projekt-Objekte	79
2.3 Hilfsprozeduren.....	81
2.3.1 Listenfeld mit mehreren Spalten	81
2.3.2 Die ShowModal-Eigenschaft	83
2.3.3 DoEvents einsetzen.....	84
2.3.4 Wartezeiten in Prozeduren planen	85
2.3.5 Zyklische Jobs konstruieren.....	87
2.3.6 Informationen zum Datentyp	88

3 Grundlagen

3.1 Modelle	91
3.1.1 Schale mit Kugeln.....	91
3.1.2 Würfel	92
3.2 Bäume	93
3.2.1 SmartArt-Grafik als Baum	93

3.2.2 Bäume mit Normalformen	96
3.2.3 Wahrscheinlichkeitsbäume	99
3.3 Mengen	101
3.3.1 Operationen.....	101
3.3.2 De Morgan'sche Regeln.....	102
3.3.3 Axiome von Kolmogorov	102
3.4 Excel-Grundfunktionen	103

4 Kombinatorik

4.1 Permutationen	113
4.1.1 Permutationen ohne Wiederholung.....	113
4.1.2 Permutationen mit Wiederholung	116
4.2 Kombinationen	119
4.2.1 Kombinationen ohne Wiederholung	119
4.2.2 Kombinationen mit Wiederholung.....	124
4.3 Variationen	128
4.3.1 Variationen ohne Wiederholung	128
4.3.2 Variationen mit Wiederholung.....	133
4.4 Zusammenfassung	138
4.5 Anwendungsbeispiele.....	139
4.5.1 Das Manhattan-Problem	139
4.5.2 Das Teilmengen-Problem	139
4.5.3 Das Theaterkassen-Problem.....	140
4.5.4 Das Stuhl-Problem	141
4.5.5 Das Einkaufs-Problem	141
4.5.6 Das Buffet-Problem	142
4.5.7 Das Reiseplanungs-Problem	142
4.5.8 Das Multiple-Choice-Problem	142

5 Wahrscheinlichkeitsrechnung

5.1 Diskrete Zufallsexperimente	143
5.1.1 Wahrscheinlichkeit und Werteraum.....	143
5.1.2 Zufallsvariable und Erwartungswert	146
5.1.3 Varianz und Standardabweichung.....	147
5.1.4 Das Gesetz der großen Zahl	149
5.1.5 Pseudozufallszahlen	150
5.1.6 Bernoulli-Experiment und Binomialverteilung.....	153
5.1.7 Poissonverteilung	155
5.1.8 Hypergeometrische Verteilung	157
5.1.9 Geometrische Verteilung	159
5.2 Stetige Zufallsexperimente	160
5.2.1 Wahrscheinlichkeit und Dichtefunktion.....	162
5.2.2 Normalverteilung	162
5.2.3 Stetige Gleichverteilung.....	169
5.2.4 Exponentialverteilung	170
5.2.5 LogNormalverteilung.....	171
5.2.6 Weibullverteilung	173
5.3 Probabilistische Simulationen	176

5.3.1 Die Monte-Carlo-Methode.....	176
5.3.2 Auf Zufallssuche basierende Evolutionsprozesse	181
5.3.3 Geometrische Zufallsexperimente	185
5.4 Weitere Zufallsexperimente	189
5.4.1 Betaverteilung	189
5.4.2 Gammaverteilung.....	191
5.4.3 F-Verteilung.....	194
5.4.4 t-Verteilung.....	196
5.4.5 Chi-Quadrat-Verteilung	198

6 Beobachtungen und Messungen

6.1 Populationen.....	201
6.1.1 Natürliche Populationen.....	202
6.1.2 Populationskenngrößen.....	203
6.2 Häufigkeit und Klassen	204
6.2.1 Absolute Häufigkeit.....	204
6.2.2 Relative Häufigkeit	205
6.2.3 Skalen.....	206
6.2.4 Klassenbildung.....	207
6.2.5 Histogramm.....	210
6.3 Stichprobe und Grundgesamtheit	211
6.3.1 Zufallsstichprobe.....	211
6.3.2 Schichtenstichprobe	214
6.3.3 Klumpenstichprobe	215
6.4 Empirische Verteilungsfunktionen.....	217
6.4.1 Numerische Interpolation.....	217
6.4.2 Numerische Approximation.....	221
6.5 Regression und Korrelation.....	224
6.5.1 Regressionsanalyse	224
6.5.2 Regressionsparameter	228
6.5.3 Korrelationsanalyse.....	231
6.6 Varianzanalyse	232
6.6.1 Hypothesen	232
6.6.2 Poweranalyse	233
6.6.3 Einfachvektorielle Varianzanalyse.....	234
6.6.4 Zweifachvektorielle Varianzanalyse.....	236
6.6.5 Zweifachvektorielle ANOVA mit Messwiederholung.....	237
6.7 Prognosen.....	240
6.7.1 Trendanalysen	240
6.7.2 Szenarien.....	243
6.7.3 Prognoseblatt.....	247
6.7.4 Prognosefunktionen	250

7 Statistische Kenngrößen

7.1 Mittelwerte.....	253
7.1.1 Arithmetisches Mittel.....	254
7.1.1.1 Arithmetisches Mittel einer diskreten Zufallsvariable.....	254
7.1.1.2 Gewichtetes arithmetisches Mittel	256

7.1.1.3	Arithmetisches Mittel einer stetigen Zufallsvariable	258
7.1.2	Geometrisches Mittel	258
7.1.2.1	Geometrisches Mittel einer diskreten Zufallsgröße	258
7.1.2.2	Gewichtetes geometrisches Mittel	260
7.1.3	Harmonisches Mittel	261
7.1.3.1	Harmonisches Mittel und Kehrwert.....	261
7.1.3.2	Gewichtetes harmonisches Mittel	263
7.1.4	Quadratisches Mittel	264
7.1.4.1	Quadratisches Mittel einer diskreten Zufallsvariable	264
7.1.4.2	Quadratisches Mittel einer stetigen Zufallsvariable.....	266
7.1.5	Getrimmtes Mittel	266
7.1.6	Konfidenzintervall	268
7.2	Lagebeschreibende Kenngrößen	270
7.2.1	Modus	270
7.2.2	Rang	272
7.2.3	Range	273
7.2.4	Median	273
7.2.4.1	Median einer diskreten Zufallsvariable.....	273
7.2.4.2	Median einer stetigen Zufallsvariable.....	274
7.2.5	Quantil	276
7.2.5.1	Quantil einer diskreten Zufallsvariable.....	276
7.2.5.2	Quantil einer stetigen Zufallsvariable.....	277
7.2.6	Quartil	277
7.2.7	Perzentil	278
7.2.8	Schiefe und Wölbung.....	278
7.3	Visualisierungen.....	280
7.3.1	Stabdiagramm	281
7.3.2	Streudiagramm	282
7.3.3	Pareto-Diagramm	283
7.3.4	Boxplot.....	284
7.3.5	Perzentilbänder	285
7.3.6	Tabellen und Datenschnitte.....	287
7.3.7	Datenanalyse	289

8 Stochastik im Operation Research

8.1	Lineare Optimierung	291
8.2	Gewöhnliche Differentialgleichungen	293
8.3	Ameisenalgorithmus.....	295
8.4	Fließbandoptimierung	302

Anhang

Literaturverzeichnis.....	303
Index	305
Beispiele Übersicht	309