

Inhaltsverzeichnis

Vorwort und Danksagung.....	V
Übersicht und Aufbau des Buches.....	IX
Inhaltsverzeichnis	XIII
I. Das SAS System	1
Übersicht.....	3
1. Die Anfänge von SAS und der Mensch im Mittelpunkt: Dr. Jim Goodnight.....	5
2. Das System hinter dem SAS System	16
2.1. Anwenderorientierung.....	16
2.2. Das Konzept der MultiVendor Architecture.....	17
2.3. SAS als Programmierungsumgebung.....	19
2.4. Input: Eingabe, Einlesen, und Zugriff auf Daten unterschiedlichster Formate.....	21
2.5. Datenhaltungen und Data Warehouses.....	24
2.6. Ausblick: Dynamische Evolution des SAS Systems	25
3. Viel mehr als nur Statistik: Das SAS System	27
3.1. Das SAS System.....	27
3.2. Das Intelligence Layer Modell	28
3.2.1. Ebene: Enterprise Intelligence.....	29
3.2.2. Ebene: Suppliers, Organization, Customers	30
3.2.3. Ebene: Intelligence Architecture	36
3.3. Weitere SAS Produkte und Anwendungen.....	43
3.4. Übersichten zur SAS Software: Wirtschaftsbereiche, Lösungen, Produkte und der benutzerfreundliche Einstieg in die Datenanalyse.....	45
3.5. Erweiterungen, Änderungen und Verbesserungen in Version 8: Eine Auswahl	50
4. SAS Produkte für die grafische und statistische Analyse von Daten.....	54
4.1. SAS/INSIGHT Software – Interaktive Datenanalyse.....	54
4.2. SAS/LAB - Ursache-Wirkungsmodelle mit Interpretation.....	56
4.3. Analyst Application - Interaktive Visualisierungen und statistische Analysen.....	57
4.4. SAS Research Analyst für professionelle Statistik im Labor	60

4.5.	SAS/ETS Software für Zeitreihen und Mehrgleichungsmodelle SAS Time Series Forecasting System für Trendprognosen.....	62
4.5.1.	SAS/ETS Software für Zeitreihen und Mehrgleichungsmodelle	62
4.5.2.	SAS Time Series Forecasting System für Trendprognosen.....	64
4.6.	SAS/GIS Software - Geografisches Informations- und Analysesystem.....	65
4.7.	SAS/SPECTARVIEW - Analyse und Visualisierung sehr großer Datenmengen	67
4.8.	SAS Market Research Application für Marktforschung.....	69
4.9.	Enterprise Guide – Analyse und Reporting Anwendung für Windows.....	70
4.10.	Management größter Projekte - PROJMAN Application.....	72
4.11.	JMP - Interaktive Datenanalyse und Versuchsplanung	73
4.12.	SAS/ASSIST - Der Power-Zugang zum SAS System.....	76
4.13.	Weitere SAS Produkte.....	77
5.	SAS Prozeduren für die grafische und statistische Analyse von Daten.....	78
5.1.	Basisverfahren	78
5.2.	Grafische Analyse (SAS/GRAPH Software).....	79
5.3.	Statistische Analyse (SAS/STAT Software)	81
5.3.1.	Grundverfahren	82
5.3.2.	Professionelle Statistik	83
5.4.	Berichte, Grafiken und Präsentation.....	92
5.4.1.	Tabellen und Listen (PROC TABULATE, PROC REPORT, Data Step)	93
5.4.2.	Grafiken (SAS/GRAPH)	94
5.4.3.	Der SAS Enterprise Reporter	94
II.	Der Einstieg SAS per Maussteuerung.....	97
	Übersicht.....	99
6.	Die Analyst Application	103
6.1.	Einführung.....	103
6.1.	Start	105
6.2.	Daten-Management	107
6.2.1.	Modifikationen auf Variablen-Ebene	107
6.2.2.	Modifikationen auf Datensatz-Ebene	109
6.2.3.	Übungen	110
6.3.	Grafiken und Berichte	110
6.3.1.	Grafiken.....	110

6.3.2.	Berichte	114
6.3.3.	Übungen	115
6.4.	Statistik	115
6.4.1.	Deskriptive Statistik	115
6.4.2.	Hypothesentests	116
6.4.3.	Auswertung von Tabellen	119
6.4.4.	Varianzanalysen	121
6.4.5.	Stichproben- und Power-Berechnungen	124
6.4.6.	Nicht vorgestellte Möglichkeiten von SAS/ANALYST	126
6.4.7.	Übungen	127
6.5.	Einstellungen	127
7.	SAS/INSIGHT	129
7.1.	Einführung, Übersicht und Steuerung	129
7.1.1.	Einführung	129
7.1.2.	Übersicht (Techniken)	130
7.1.3.	Steuerung	132
7.2.	Daten-Management	134
7.2.1.	Interaktive Dateneingabe	135
7.2.2.	Öffnen eines Datasets + Daten-Management	135
7.2.3.	Übungen	136
7.3.	Datenexploration	137
7.3.1.	1 Dimensional (Y)	137
7.3.2.	2 Dimensional (YX)	139
7.3.3.	3 Dimensional (ZXY)	141
7.3.4.	Übungen	142
7.4.	Multivariate Analysen: Analyse komplexer Variablenbeziehungen	143
7.4.1.	Korrelation	143
7.4.2.	ANOVA	143
7.4.3.	Regression	145
7.4.4.	Hauptkomponentenanalyse	152
7.4.5.	Übungen	154
8.	SAS/ASSIST Software	155
8.0.	Einführung	155
8.1.	Überblick zu SAS/ASSIST	155
8.2.	Start von SAS/ASSIST	157
8.3.	Das WorkPlace Menu und seine Buttons	157
8.3.1.	<i>Data Management</i>	158
8.3.2.	<i>Report Writing</i> (Berichterstellung)	159
8.3.3.	<i>Graphics</i>	161
8.3.4.	<i>Data Analysis</i>	164
8.3.5.	<i>Planning Tools</i> (Planwerkzeuge)	168

8.3.6.	<i>EIS</i>	169
8.3.7	Remote Connect	169
8.3.8.	<i>Results</i>	169
8.3.9.	<i>Setup</i>	170
8.3.10.	<i>Index</i>	170
8.3.11.	<i>Exit</i>	170
8.4.	Übungen	170
9.	Enterprise Guide	174
9.1.	Leistungsmerkmale.....	174
9.2.	Orientierung im Enterprise Guide	180
9.2.1.	Starten und Beenden des Enterprise Guide	180
9.2.2.	Erster Überblick zu den Fenstern und Listen.....	180
9.3.	Das Auswahlfenster.....	184
9.3.1.	Öffnen einer bestehenden Datei	184
9.3.2.	Anlegen einer neuen Datei	185
9.4.	Die Menüleisten	185
9.4.1.	„Datei“	185
9.4.2.	„Bearbeiten“	186
9.4.3.	„Ansicht“	188
9.4.4.	„Einfügen“	188
9.4.5.	„Format“	189
9.4.6.	„Extras“	191
9.4.7.	„Daten“	195
9.4.8.	„Analyse“	200
9.4.9.	„Grafik“	204
9.4.10.	„Code“	206
9.4.11.	„Fenster“	207
9.4.12.	„Hilfe“	207
9.5.	Übungen	208
III.	Syntaxsteuerung	211
	Übersicht	213
10.	Daten-Management	216
10.0.	Einführung.....	216
10.1.	Was ist Daten-Management? Braucht man das? Wieso Syntax?	217
10.1.1.	Wieso Syntax?	217
10.1.2.	Was ist Daten-Management? Braucht man das?	218
10.2.	Die Programmierungsumgebung	220
10.2.1.	Die Arbeitsfenster - Übersicht.....	220
10.2.2.	(Enhanced) Program Editor	222
10.2.3.	Log	223
10.2.4.	Output.....	225

10.2.5.	Results	226
10.2.6.	Befehle.....	227
10.3	Daten-Management Einführung und Grundoperationen.....	228
10.3.1.	Grundoperationen auf Programm-Ebene	229
10.3.2.	Basisprogrammierungen für das Daten-Management auf Datensatz-Ebene	230
10.3.3.	Basisprogrammierungen für das Daten-Management auf der Variablen-Ebene	239
10.3.4.	Übungen	243
10.4.	Professionelles Daten-Management I Variablenebene	244
10.4.1.	Möglichkeiten des Rekodierens von Variablenwerten	245
10.4.2.	Möglichkeiten des Berechnens neuer Werten und Variablen....	255
10.4.3.	Zaubern mit Zeichen.....	266
10.5.	Professionelles Datenmanagement II Datensatzebene.....	269
10.5.1.	Aufteilen von Datensätzen.....	269
10.5.2.	Zusammenfügen von Datensätzen (u.a. SET, MERGE, UPDATE)	273
10.5.3.	Umstrukturieren von Datensätzen	277
10.5.4.	Übungen	284
10.6.	Datenmanagement III SQL Programmierung.....	285
10.6.1.	Anlegen und Löschen eines Datensatzes	286
10.6.2.	Arbeit mit Spalten (Variablen)	287
10.6.3.	Arbeit mit Zeilen (Fällen, Beobachtungen, Subjekten)	288
10.6.4.	Erste Arbeit mit Zeilen und Spalten: Subsets und Subqueries...	290
10.6.5.	Übungen	291
11.	Deskriptive Statistik	292
11.0.	Einführung.....	292
11.1.	Was ist deskriptive Statistik? Sinn und Grenzen	293
11.2.	Statistische Grundkonzepte Grundbegriffe und Grundannahmen.....	294
11.2.1.	Theorie und Praxis einer Messung Grundgesamtheit und Stichprobe.....	295
11.2.3.	Variablen Definitionen und Funktionen	304
11.2.4.	Übungen	315
11.3.	Deskriptive Statistiken (Lage-, Streuungs- und Formmaße)	317
11.3.1.	Lagemaße	320
11.3.2.	Streuungsmaße	331
11.3.3.	Formmaße.....	342
11.4.	Berechnung von Lage-, Streu- und Formmaßen mit SAS	344
11.4.1.	SAS Prozeduren für die deskriptive Statistik: Eine Übersicht...	344
11.4.2.	Univariate deskriptive Statistiken: PROC UNIVARIATE	346
11.4.3.	Häufigkeitstabellen: PROC FREQ	351
11.4.4.	Gruppierte Mittelwerte und mehr: PROC MEANS.....	354

11.4.5.	Statistiken in Tabellenform: PROC TABULATE	357
11.4.6.	Übungen	365
12.	Ein- und mehrdimensionale Tabellenanalysen mit PROC FREQ	368
12.0.	Übersicht	368
12.1.	Einführung in die Analyse von Kreuztabellen.....	368
12.1.1.	Grundlagen	370
12.1.2.	Übersicht: Tabellenstrukturen und Tests	377
12.2.	Tabellenstrukturen und Tests.....	381
12.2.1.	Tests für 1 dimensionale Tabellen.....	382
12.2.2.	Tests für 2 dimensionale Tabellen.....	382
12.2.3.	Tests für mehrdimensionale Tabellen.....	394
12.3.	Skalenniveaus und Maße für die Stärke des Zusammenhangs ...	397
12.3.1.	Maße für Intervallniveau	400
12.3.2.	Maße für Ordinalniveau	400
12.3.3.	Maße für Nominalniveau.....	402
12.4.	Beispiele für die Berechnung von Tabellenstatistiken.....	404
12.5.	Voraussetzungen zur Durchführung einer Tabellenanalyse	412
12.6.	Syntax der Prozedur PROC FREQ.....	413
12.6.1.	Statistik.....	413
12.6.2.	Einstellung weiterer Parameter und Optionen.....	416
13.	Einführung in die Inferenzstatistik	420
13.1.	Was ist Inferenzstatistik? Sinn und Grenzen	420
13.1.1.	Inferenzstatistik als ein System von Modellen und Regeln	421
13.1.2.	Die Messtheorie als Brücke zu anderen Wissenschaften.....	422
13.1.3.	Die Bedeutung von Skalenniveaus	425
13.1.4.	Sinn und Grenzen der Inferenzstatistik.....	427
13.2.	Einführung in die Theorie des Hypothesentests	428
13.2.1.	Hypothesenarten, Sicherheiten, Fehlerarten und Fragerichtungen.....	429
13.2.2.	Beispiel: Ein Käfer im Labyrinth	433
13.2.3.	Einfluss des Stichprobenumfangs auf α - und β -Fehler	435
13.2.4.	Ermittlung des Stichprobenumfangs.....	436
13.3.	Verteilungen als Modelle und zur Prüfung.....	439
13.3.1.	Verteilungen als Modelle für Daten	439
13.3.2.	Prüfverteilungen	449
13.4.	Einführung in die Praxis des Hypothesentests.....	452
13.4.1.	Einführung: Punkt- und Intervallschätzung.....	452
13.4.2.	Hypothesentests für Punktschätzer.....	453
13.4.3.	Intervallschätzung.....	482
13.5.	Übersicht der dargestellten inferenzstatistischen Verfahren.....	485

14.	Korrelation und Regression CORR REG.....	489
14.1.	Einführung in die Korrelationsanalyse mit PROC CORR.....	489
14.1.1.	Korrelationskoeffizient r nach Pearson: Maß für linearen Zusammenhang.....	491
14.1.2.	Rangkorrelationskoeffizient R nach Spearman: Maß für monotonen Zusammenhang.....	497
14.1.3.	Die Syntax der Prozedur CORR	502
14.2.	Einführung in die Regressionsanalyse mit PROC REG	503
14.2.1.	Der Grundgedanke der einfachen linearen Regression.....	504
14.2.2.	Berechnung einer linearen Regression mit PROC REG.....	508
14.2.3.	Erste Regressionsgrafiken mit PROC REG.....	511
14.2.4.	Voraussetzungen für die Berechnung einer einfachen linearen Regression	514
14.2.5.	Die Syntax der Prozedur REG	516
15.	Varianzanalysen ANOVA GLM NPARIWAY NESTED	519
15.1.	Einführung in die Varianzanalyse.....	519
15.2.	Die Berechnung von Varianzanalysen in SAS	520
15.3.	PROC ANOVA für balancierte Designs	521
15.3.1.	Syntax	521
15.3.2.	Beispiel-Analyse: Einfaktorielle-univariate ANOVA	522
15.4.	Prozedur GLM für Allgemeine Lineare Modelle	526
15.4.1.	Syntax	526
15.4.2.	Beispielanalyse: Zweifaktorielle ANOVA	527
15.5.	PROC NPARIWAY für nichtparametrische (Rang)Varianzanalysen	530
15.5.1.	Syntax	530
15.5.2.	Beispiel-Analyse: Nichtparametrische Rangvarianzanalyse.....	531
15.6.	Prozedur NESTED für vollständig hierarchisch genestete Designs	534
15.7.	Hotelling's T^2 : Ein „t-Test“ für mehrere abhängige Variablen..	537
15.8.	Übungen	539
16.	Clusteranalyse CLUSTER FASTCLUS	540
16.1.	Einführung in die Clusteranalyse.....	540
16.1.1.	Partitionierende Verfahren.....	541
16.1.2.	Hierarchische Verfahren	542
16.2.	Exkurs: Das %DISTNEW Makro.....	544
16.3.	Die Berechnung einer Clusteranalyse in SAS	546
16.3.1.	Die partitionierende Clusteranalyse.....	546
16.3.2.	Die hierarchische Clusteranalyse.....	552
16.4.	Anmerkung zu den Voraussetzungen für die Berechnung einer Clusteranalyse.....	570

16.5.	Übungen	572
17.	Kovarianzanalyse GLM.....	573
17.1.	Einführung in die Kovarianzanalyse	573
17.2.	Berechnung einer Kovarianzanalyse mit der Prozedur GLM.....	574
17.3.	Zwei Beispiele: pH-Werte und Phosphorkonzentrationen	577
17.3.1.	Zwei Syntaxbeispiele: pH-Werte (einfach), Phosphorkonzentrationen (differenzierend)	578
17.3.2.	Output und Erläuterung des pH-Beispiels	580
17.3.3.	Output und Erläuterung des Phosphor-Beispiels	582
17.4.	Die Syntax der Prozedur GLM.....	586
17.5.	Voraussetzungen einer Kovarianzanalyse und ihre Überprüfung	589
17.6.	Übungen	593
18.	Faktorenanalyse FACTOR.....	594
18.1.	Einführung in die Faktorenanalyse.....	594
18.1.1.	Grundprinzip	596
18.1.2.	Varianten der Faktorenanalyse	599
18.1.3.	Kriterien zur Bestimmung der Faktoren: Anzahl und Interpretation	602
18.2.	Die Berechnung einer Faktorenanalyse in SAS.....	605
18.2.1.	Syntax der Prozedur FACTOR.....	605
18.2.2.	Beispiel-Analyse mit Syntax, Output und Interpretation.....	609
18.2.3.	Allgemeine Hinweise zur Interpretation.....	620
18.3.	Voraussetzungen für das Berechnen einer Faktorenanalyse.....	621
18.4.	Übungen	625
19.	Pfadanalyse CALIS	626
19.1.	Einführung in die Pfadanalyse.....	626
19.2.	Die Berechnung einer Pfadanalyse in SAS	627
19.2.1.	RAM Model Option	628
19.2.2.	Die Anpassungsgüte	630
19.2.3.	Die Pfadkoeffizienten	631
19.2.4.	Voraussetzungen für das Berechnen einer Pfadanalyse mit PROC CALIS	631
19.3.	Syntax.....	633
19.4.	Beispiel-Berechnung	637
19.4.1.	Modell	637
19.4.2.	Programm	638
19.4.3.	Output.....	639
19.5.	Übungen	646

20.	Überlebenszeitanalyse LIFETEST	647
20.1.	Einführung in die Überlebenszeitanalyse	647
20.2.	Das Grundprinzip der Survivalanalyse	648
20.3.	Zensierte Daten.....	650
20.4.	Statistische Methoden zur Analyse zensierter Daten.....	656
20.4.1.	Schätzung von $S(t)$ mit der versicherungsmathematischen Methode.....	657
20.4.2.	Schätzung von $S(t)$ mit der Kaplan-Meier-Methode.....	658
20.4.3.	Beispiele ohne und mit Zensierungen.....	658
20.5.	Der Vergleich der Überlebenswahrscheinlichkeit mehrerer Gruppen	662
20.6.	Die Berechnung einer Survivalanalyse in SAS	663
20.6.1.	Syntax	664
20.6.2.	Beispiel-Berechnung	668
20.6.3.	Voraussetzungen für die Berechnung einer Survivalanalyse.....	674
20.7.	Übungen	676
21.	Hauptkomponentenanalyse PRINCOMP.....	677
21.1.	Einführung in die Hauptkomponentenanalyse.....	677
21.1.1.	Gemeinsamkeiten und Unterschiede zur Faktorenanalyse	678
21.1.2.	Das Prinzip der Hauptkomponentenanalyse	679
21.1.3.	Bestimmung der Anzahl der Komponenten.....	680
21.2.	Die Berechnung einer Hauptkomponentenanalyse in SAS.....	680
21.2.1.	Syntax	680
21.2.2.	Beispiel-Berechnung	683
21.2.3.	Grafiken für PROC PRINCOMP.....	691
21.2.4.	Voraussetzungen für das Berechnen einer Hauptkomponentenanalyse.....	692
21.3.	Übungen	694
22.	Prognose FORECAST.....	695
22.1.	Einführung in die Prognose	695
22.1.1.	Fragestellungen und Funktionen.....	695
22.1.2.	Modelle der Prognose: Trendmodelle.....	698
22.1.3.	Die Methode der exponentiellen Glättung.....	700
22.2.	Die Berechnung einer Prognose in SAS.....	703
22.2.1.	Syntax	705
22.2.2.	Beispiel-Berechnung	708
22.2.1.	Erläuterung des grafischen Outputs.....	711
22.2.2.	Erläuterung des statistischen Outputs.....	712
22.2.3.	Voraussetzungen für das Berechnen einer Prognose	714
22.3.	Übungen	716

23.	Grafiken mit dem SAS System SAS/GRAPH	717
23.1.	Einführung und Übersicht	717
23.2.	Grundformen der Grafiken	720
23.3.	Standardgrafiken mit der SAS/GRAPH Software	732
23.3.1.	Balkendiagramme hoch/vertical (2D, 3D).....	733
23.3.4.	Boxplots	750
23.3.5.	Histogramme	752
23.3.6.	P-P Plots mit PROC CAPABILITY (PPLOT-Statement).....	757
23.3.7.	Prob Plots	758
23.3.8.	Q-Q Plots.....	761
23.3.9.	Streu- und Liniendiagramme.....	763
23.3.10.	Ausblick: Weitere SAS Grafiken	770
23.3.11.	Übungen	781
23.4.	Zaubern mit Annotate und andere Tricks	782
23.4.1.	Tunen von SAS Grafiken mit Annotate.....	782
23.4.2.	Andere Möglichkeiten, andere Grafiken Spezielle Optionen, Makros, Annotate, GMAP und GREPLAY	795
23.5.	Export und Import von Grafiken und Tabellen (z.B. MSWORD).....	816
23.5.1.	Export von Grafiken	816
23.5.2.	Export von Tabellen mit ODS.....	819
IV.	Ausblick und mehr	823
24.	„Mercury“ Ein Ausblick auf SAS Version 9.....	825
25.	Verzeichnis der Übersichten.....	826
26.	Literatur	827
27.	Hinweise zu den Daten	831
28.	Kontakt zu SAS.....	833
29.	Ihre Meinung zu diesem Buch.....	834
30.	Stichwortverzeichnis	835
31.	Autor	853