

Jürgen Janssen · Wilfried Laatz

---

# Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows

Eine anwendungsorientierte  
Einführung in das Basissystem  
und das Modul Exakte Tests

Sechste, neu bearbeitete  
und erweiterte Auflage

Mit 424 Abbildungen und 193 Tabellen

# Inhaltsverzeichnis

1	Installieren von SPSS .....	1
1.1	Anforderungen an die Hard- und Software.....	1
1.2	Die Installation durchführen .....	1
1.3	Weitere Hinweise.....	2
2	Schneller Einstieg in SPSS.....	5
2.1	Die Oberfläche von SPSS für Windows .....	6
2.2	Einführen in die Benutzung von Menüs und Symbolleisten .....	9
2.3	Daten im Dateneditorfenster eingeben und definieren .....	17
2.3.1	Eingeben von Daten.....	17
2.3.2	Speichern und Laden einer Datendatei .....	20
2.3.3	Variablen definieren .....	22
2.4	Daten bereinigen.....	27
2.5	Einfache statistische Auswertungen .....	33
2.5.1	Häufigkeitstabellen .....	33
2.5.2	Kreuztabellen .....	39
2.5.3	Mittelwertvergleiche .....	42
2.6	Index bilden, Daten transformieren .....	44
2.7	Gewichten .....	47
3	Definieren und Modifizieren einer Datendatei.....	49
3.1	Definieren von Variablen.....	49
3.2	Variablendefinitionen ändern, kopieren und übernehmen .....	59
3.2.1	Variablendefinitionen kopieren .....	59
3.2.2	Umdefinieren und Übertragen von Variableneigenschaften (Option „Variableneigenschaften definieren“).....	60
3.2.3	Variablendefinition aus einer bestehenden Datei übernehmen .....	63
3.3	Eingeben von Daten.....	66
3.4	Editieren der Datenmatrix.....	67
3.5	Dublettensuche (Doppelte Fälle ermitteln).....	70
3.6	Einstellungen für den Dateneditor .....	73
3.7	Drucken, Speichern, Öffnen, Schließen einer Datendatei .....	75

4 Arbeiten im Ausgabe- und Syntaxfenster .....	77
4.1 Arbeiten mit dem Viewer .....	77
4.1.1 Öffnen von Dateien in einem oder mehreren Ausgabefenstern.....	78
4.1.2 Arbeiten mit der Gliederungsansicht .....	79
4.1.3 Aufrufen von Informationen und Formatieren von Pivot-Tabellen...80	
4.1.4 Pivotieren von Tabellen .....	82
4.1.5 Ändern von Tabellenformaten .....	84
4.1.6 Arbeiten mit dem Textviewer .....	85
4.2 Arbeiten im Syntaxfenster .....	85
4.2.1 Erstellen und Ausführen von Befehlen.....	85
4.2.2 Charakteristika der Befehlssyntax .....	86
5 Transformieren von Daten.....	91
5.1 Berechnen neuer Variablen.....	91
5.2 Verwenden von Bedingungsausdrücken.....	111
5.3 Umkodieren von Werten.....	114
5.4 Klassifizieren und Kategorisieren von Daten (Bereichseinteiler) .....	116
5.5 Zählen des Auftretens bestimmter Werte .....	121
5.6 Transformieren in Rangwerte .....	123
5.7 Automatisches Umkodieren.....	128
5.8 Transformieren von Datums- und Uhrzeitvariablen .....	129
5.9 Transformieren von Zeitreihendaten .....	135
5.10 Offene Transformationen .....	144
6 Daten mit anderen Programmen austauschen .....	145
6.1 Übernehmen von Daten aus Fremddateien.....	146
6.1.1 Übernehmen von Daten mit SPSS Portable-Format .....	147
6.1.2 Übernehmen von Daten aus einem Tabellenkalkulations- programm .....	148
6.1.3 Übernehmen von Daten aus einem Datenbankprogramm.....	150
6.1.3.1 Übernehmen aus dBASE-Dateien .....	150
6.1.3.2 Übernehmen über die Option „Datenbank öffnen“.....	151
6.1.4 Übernehmen von Daten aus ASCII-Dateien .....	158
6.2 Daten in externe Formate ausgeben.....	166
6.2.1 Daten in Fremdformaten speichern.....	166
6.2.2 Daten in eine Datenbank exportieren .....	169
7 Transformieren von Dateien.....	175
7.1 Daten sortieren, transponieren und umstrukturieren .....	175
7.1.1 Daten sortieren .....	175
7.1.2 Transponieren von Fällen und Variablen .....	175
7.1.3 Daten umstrukturieren .....	177
7.2 Zusammenfügen von Dateien .....	182
7.2.1 Hinzufügen neuer Fälle .....	182
7.2.2 Hinzufügen neuer Variablen .....	185

7.3 Gewichten von Daten .....	191
7.4 Aufteilen von Dateien und Verarbeiten von Teilmengen der Fälle .....	192
7.4.1 Aufteilen von Daten in Gruppen .....	192
7.4.2 Teilmengen von Fällen auswählen .....	193
7.5 Erstellen einer Datei mit aggregierten Variablen.....	198
 8 Häufigkeiten, deskriptive Statistiken und Verhältnis.....	205
8.1 Überblick über die Menüs „Deskriptive Statistiken“, „Berichte“ und „Mehrfachantworten“ .....	205
8.2 Durchführen einer Häufigkeitsauszählung .....	206
8.2.1 Erstellen einer Häufigkeitstabelle .....	206
8.2.2 Festlegen des Ausgabeformats von Tabellen .....	208
8.2.3 Grafische Darstellung von Häufigkeitsverteilungen .....	209
8.3 Statistische Maßzahlen .....	211
8.3.1 Definition und Aussagekraft .....	211
8.3.2 Berechnen statistischer Maßzahlen .....	217
8.4 Bestimmen von Konfidenzintervallen .....	221
8.5 Das Menü „Deskriptive Statistiken“ .....	226
8.6 Das Menü „Verhältnis“.....	229
 9 Explorative Datenanalyse.....	233
9.1 Robuste Lageparameter .....	233
9.2 Grafische Darstellung von Daten.....	240
9.2.1 Univariate Diagramme: Histogramm und Stengel-Blatt-Diagramm .....	241
9.2.2 Boxplot .....	244
9.3 Überprüfen von Verteilungsannahmen .....	244
9.3.1 Überprüfen der Voraussetzung homogener Varianzen .....	245
9.3.2 Überprüfen der Voraussetzung der Normalverteilung .....	249
 10 Kreuztabellen und Zusammenhangsmaße .....	253
10.1 Erstellen einer Kreuztabelle .....	253
10.2 Kreuztabellen mit gewichteten Daten.....	260
10.3 Der Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest.....	262
10.4 Zusammenhangsmaße .....	268
10.4.1 Zusammenhangsmaße für nominalskalierte Variablen .....	270
10.4.2 Zusammenhangsmaße für ordinalskalierte Variablen .....	276
10.4.3 Zusammenhangsmaße für intervallskalierte Variablen .....	280
10.4.4 Spezielle Maße .....	282
10.4.5 Statistiken in drei- und mehrdimensionalen Tabellen .....	289

11 Fälle auflisten und Berichte erstellen .....	293
11.1 Erstellen eines OLAP-Würfels .....	294
11.2 Das Menü „Fälle zusammenfassen“ .....	296
11.2.1 Listen erstellen .....	296
11.2.2 Kombinierte Berichte erstellen .....	298
11.3 Erstellen von Berichten in Zeilen oder Spalten.....	300
11.3.1 Berichte in Zeilen.....	300
11.3.1.1 Zusammenfassende Berichte .....	300
11.3.1.2 Auflistende Berichte .....	307
11.3.1.3 Kombinierte Berichte .....	308
11.3.2 Berichte in Spalten.....	309
12 Analysieren von Mehrfachantworten .....	319
12.1 Definieren eines Mehrfachantworten-Sets multiple Kategorien .....	320
12.2 Erstellen einer Häufigkeitstabelle für einen multiplen Kategorien-Set.....	322
12.3 Erstellen einer Häufigkeitstabelle für einen multiplen Dichotomien-Set .....	324
12.4 Kreuztabellen für Mehrfachantworten-Sets.....	326
12.5 Speichern eines Mehrfachantworten-Sets.....	330
12.6 Mehrfachantworten-Sets im Menü „Daten“ definieren.....	331
13 Mittelwertvergleiche und t-Tests.....	333
13.1 Überblick über die Menüs „Mittelwerte vergleichen“ und „Allgemein lineares Modell“ .....	333
13.2 Das Menü „Mittelwerte“ .....	334
13.2.1 Anwenden von „Mittelwerte“ .....	335
13.2.2 Einbeziehen einer Kontrollvariablen.....	336
13.2.3 Weitere Optionen.....	337
13.3 Theoretische Grundlagen von Signifikanztests .....	338
13.4 T-Tests für Mittelwertdifferenzen.....	345
13.4.1 T-Test für eine Stichprobe .....	345
13.4.2 T-Test für zwei unabhängige Stichproben.....	347
13.4.2.1 Die Prüfgröße bei ungleicher Varianz .....	348
13.4.2.2 Die Prüfgröße bei gleicher Varianz .....	349
13.4.2.3 Anwendungsbeispiel.....	350
13.4.3 T-Test für zwei abhängige (gepaarte) Stichproben .....	353
14 Einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA) .....	357
14.1 Theoretische Grundlagen .....	358
14.2 ANOVA in der praktischen Anwendung .....	362
14.3 Multiple Vergleiche („Post Hoc“) .....	365
14.4 Kontraste zwischen a priori definierten Gruppen (Schaltfläche „Kontraste“) .....	372
14.5 Erklären der Varianz durch Polynome.....	376

15 Mehr-Weg-Varianzanalyse.....	377
15.1 Faktorielle Designs mit gleicher Zellhäufigkeit .....	378
15.2 Faktorielle Designs mit ungleicher Zellhäufigkeit .....	385
15.3 Mehrfachvergleiche zwischen Gruppen .....	391
16 Korrelation und Distanzen.....	397
16.1 Bivariate Korrelation .....	397
16.2 Partielle Korrelation.....	404
16.3 Distanz- und Ähnlichkeitsmaße.....	406
17 Lineare Regression .....	415
17.1 Theoretische Grundlagen .....	415
17.1.1 Regression als deskriptive Analyse .....	415
17.1.2 Regression als stochastisches Modell.....	419
17.2 Praktische Anwendung .....	424
17.2.1 Berechnen einer Regressionsgleichung und Ergebnisinterpretation .....	424
17.2.2 Ergänzende Statistiken zum Regressionsmodell (Schaltfläche „Statistiken“) .....	430
17.2.3 Ergänzende Grafiken zum Regressionsmodell (Schaltfläche „Diagramme“) .....	436
17.2.4 Speichern von neuen Variablen des Regressionsmodells (Schaltfläche „Speichern“) .....	440
17.2.5 Optionen für die Berechnung einer Regressionsgleichung (Schaltfläche „Optionen“) .....	444
17.2.6 Verschiedene Verfahren zum Einschluss von erklärenden Variablen in die Regressionsgleichung („Methode“).....	445
17.3 Verwenden von Dummy-Variablen.....	448
17.4 Prüfen auf Verletzung von Modellbedingungen.....	450
17.4.1 Autokorrelation der Residualwerte und Verletzung der Linearitätsbedingung .....	451
17.4.2 Homo- bzw. Heteroskedastizität.....	452
17.4.3 Normalverteilung der Residualwerte.....	453
17.4.4 Multikollinearität.....	454
17.4.5 Ausreißer und fehlende Werte .....	454
18 Ordinale Regression .....	455
18.1 Theoretische Grundlagen .....	455
18.2 Praktische Anwendungen.....	464
19 Modelle zur Kurvenanpassung .....	481
19.1 Modelltypen und Kurvenformen.....	481
19.2 Modelle schätzen .....	482

20 Clusteranalyse.....	487
20.1 Theoretische Grundlagen .....	487
20.2 Praktische Anwendung .....	496
20.2.1 Anwendungsbeispiel zur hierarchischen Clusteranalyse.....	496
20.2.2 Anwendungsbeispiel zur Clusterzentrenanalyse .....	501
20.2.3 Anwendungsbeispiel zur Two-Step-Clusteranalyse .....	505
20.2.4 Vorschalten einer Faktorenanalyse.....	512
21 Diskriminanzanalyse .....	513
21.1 Theoretische Grundlagen .....	513
21.2 Praktische Anwendung .....	518
22 Faktorenanalyse.....	531
22.1 Theoretische Grundlagen .....	531
22.2 Anwendungsbeispiel für eine orthogonale Lösung .....	533
22.2.1 Die Daten .....	533
22.2.2 Anfangslösung: Bestimmen der Zahl der Faktoren .....	535
22.2.3 Faktorrotation.....	542
22.2.4 Berechnung der Faktorwerte der Fälle.....	547
22.3 Anwendungsbeispiel für eine oblique (schiefwinklige) Lösung .....	550
22.4 Ergänzende Hinweise .....	553
22.4.1 Faktordiagramme bei mehr als zwei Faktoren.....	553
22.4.2 Deskriptive Statistiken.....	555
22.4.3 Weitere Optionen .....	557
23 Nichtparametrische Tests .....	559
23.1 Einführung und Überblick .....	559
23.2 Tests für eine Stichprobe .....	561
23.2.1 Chi-Quadrat-Test (Anpassungstest) .....	561
23.2.2 Binomial-Test .....	566
23.2.3 Sequenz-Test (Runs-Test) für eine Stichprobe.....	567
23.2.4 Kolmogorov-Smirnov-Test für eine Stichprobe.....	569
23.3 Tests für 2 unabhängige Stichproben.....	571
23.3.1 Mann-Whitney U-Test.....	571
23.3.2 Moses-Test bei extremer Reaktion .....	574
23.3.3 Kolmogorov-Smirnov Z-Test .....	576
23.3.4 Wald-Wolfowitz-Test .....	577
23.4 Tests für k unabhängige Stichproben.....	578
23.4.1 Kruskal-Wallis H-Test.....	579
23.4.2 Median-Test .....	581
23.4.3 Jonckheere-Terpstra-Test.....	582
23.5 Tests für 2 verbundene Stichproben .....	583
23.5.1 Wilcoxon-Test .....	583
23.5.2 Vorzeichen-Test .....	586
23.5.3 McNemar-Test.....	587
23.5.4 Rand-Homogenität-Test .....	588

23.6 Tests für k verbundene Stichproben .....	589
23.6.1 Friedman-Test.....	589
23.6.2 Kendall's W-Test .....	591
23.6.3 Cochran Q-Test.....	593
 24 Reliabilitätsanalyse.....	595
24.1 Konstruieren einer Likert-Skala: Itemanalyse.....	596
24.2 Reliabilität der Gesamtskala.....	599
24.2.1 Reliabilitätskoeffizienten-Modell .....	600
24.2.2 Weitere Statistik-Optionen.....	602
 25 Multidimensionale Skalierung .....	605
25.1 Theoretische Grundlagen .....	605
25.2 Praktische Anwendung.....	608
25.2.1 Ein Beispiel einer nichtmetrischen MDS.....	608
25.2.2 MDS bei Datenmatrix- und Modellvarianten .....	615
 26 Grafiken erstellen .....	619
26.1 Einführung und Überblick .....	619
26.2 Balkendiagramme .....	622
26.2.1 Gruppiertes Balkendiagramm.....	622
26.2.2 3-D-Diagramm mit metrischer Variable auf der Y-Achse .....	635
26.3 Fehlerbalkendiagramme.....	638
26.4 Diagramme in Feldern .....	640
26.5 Darstellen von Auswertungsergebnissen verschiedener Variablen .....	642
26.6 Diagramm zur Darstellung der Werte einzelner Fälle .....	645
26.7 Liniendiagramm .....	646
26.8 Flächendiagramm.....	648
26.9 Kreis-/Polardiagramme .....	649
26.10 Streu-/Punktdiagramme .....	651
26.10.1 Gruppiertes Streudiagramm mit Punkt-ID-Beschriftung .....	651
26.10.2 Überlagertes Streudiagramm .....	653
26.10.3 Streudiagramm-Matrix .....	655
26.10.4 Punktsäulendiagramm .....	655
26.10.5 Verbundliniendiagramm.....	656
26.11 Histogramme .....	657
26.11.1 Einfaches Histogramm .....	657
26.11.2 Populationspyramide .....	658
26.12 Hoch-Tief-Diagramme .....	660
26.12.1 Gruppiertes Bereichsbalkendiagramm .....	660
26.12.2 Differenzflächendiagramm.....	662
26.13 Boxplotdiagramm .....	663

26.14 Doppelachsendiagramme .....	665
26.14.1 Mit zwei Y-Achsen und kategorialer X-Achse .....	665
26.14.2 Mit zwei Y-Achsen und metrischer X-Achse .....	666
26.15 Erstellen von Diagrammen aus „Grundelementen“ .....	667
26.16 P-P- und Q-Q-Diagramme.....	668
26.17 Sequenzdiagramme.....	672
26.18 Autokorrelationsdiagramme .....	675
26.19 Kreuzkorrelationsdiagramm .....	678
26.20 Regelkarten-Diagramme.....	680
26.20.1 Diagrammtyp: X-Quer, R, s .....	682
26.20.2 Diagrammtyp: Einzelwerte, gleitende Spannweite .....	684
26.20.3 Diagrammtyp: p, np .....	685
26.20.4 Diagrammtyp: c, u .....	688
26.20.5 Wahlmöglichkeiten.....	689
26.21 Pareto-Diagramme.....	690
26.21.1 Einfaches Pareto-Diagramm.....	691
26.21.2 Gestapeltes Pareto-Diagramm .....	693
26.21.3 Wahlmöglichkeiten.....	695
26.22 ROC-Kurve.....	696
26.23 Diagramm für Mehrfachantworten-Sets.....	699
 27 Layout von Grafiken gestalten .....	701
27.1 Grundlagen der Grafikgestaltung im Diagramm-Editor.....	701
27.2 Gestalten eines gruppierten Balkendiagramms .....	713
27.3 Gestalten eines gruppierten Streudiagramms .....	722
27.4 Gestalten eines Kreisdiagramms .....	729
 28 Interaktive Grafiken erstellen und gestalten.....	733
28.1 Interaktive Grafiken erzeugen .....	734
28.2 Interaktive Grafiken verändern und gestalten .....	741
28.2.1 Grundlegende Gestaltungsmöglichkeiten .....	741
28.2.2 Grafiklayout gestalten .....	744
28.2.3 Grafiklayout mit dem Diagramm-Manager gestalten .....	752
 29 Verschiedenes.....	759
29.1 Drucken .....	759
29.2 Das Menü „Extras“ .....	760
29.3 Datendatei-Informationen .....	764
29.4 Verwenden von Skripts und Autoskripts.....	765
29.4.1 Verwenden eines vorgefertigten Beispielskripts .....	765
29.4.2 Verwenden eines vorgefertigten Autoskripts .....	767
29.5 Ausgabeverwaltungssystem (OMS).....	767
29.6 Anpassen von Menüs und Symbolleisten.....	768
29.6.1 Anpassen von Menüs .....	769
29.6.2 Anpassen von Symbolleisten .....	770

29.7 Ändern der Arbeitsumgebung im Menü „Optionen“ .....	772
29.8 Verwenden des Produktionsmodus .....	781
29.9 Arbeiten mit großen Dateien.....	784
29.10 Zum Scrollen und Markieren in den Auswahllisten .....	785
29.11 SPSS-Ausgaben in andere Anwendungen übernehmen.....	786
29.11.1 Übernehmen in ein Textprogramm (z.B. Word für Windows) .....	786
29.11.2 Übernehmen von Grafiken.....	787
29.11.3 Übernehmen in ein Tabellenkalkulationsprogramm.....	787
29.11.4 Einbetten einer Pivot-Tabelle in eine andere Anwendung .....	788
29.11.5 Ausgabe exportieren .....	788
29.12 Arbeiten mit mehreren Datenquellen .....	792
 30 Exakte Tests.....	797
Anhang .....	803
Literaturverzeichnis .....	805
Sachverzeichnis.....	807