

# SPSS

Einführung in die moderne Datenanalyse ab SPSS 25

16., aktualisierte Auflage

Achim Bühl

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort zur sechzehnten Auflage</b>		<b>15</b>
<b>1</b>	<b>Installation und Historie von SPSS</b>	<b>17</b>
1.1	Systemvoraussetzungen von SPSS	17
1.2	Installation von SPSS	17
1.2.1	Deinstallation älterer Versionen	18
1.2.2	Installation von SPSS	18
1.3	Verknüpfung unter Windows erstellen	22
1.4	Arbeitsverzeichnis einrichten	23
1.5	Übungsdateien des Buchs downloaden	24
1.6	Programmeinstellungen von SPSS	26
1.7	Die einzelnen Module von SPSS	32
1.8	Historie des Programmsystems SPSS	35
<b>2</b>	<b>SPSS Statistics im Überblick</b>	<b>39</b>
2.1	Auswahl einer Statistik-Prozedur	40
2.1.1	Variablen auswählen	43
2.1.2	Unterdialogboxen	44
2.2	Einstellungen für den Dateneditor	46
2.3	Die Symbolleiste	48
2.4	Erstellen und Editieren von Grafiken	50
2.5	Der Viewer	56
2.6	Editieren von Tabellen	61
2.6.1	Der Pivot-Tabellen-Editor	62
2.6.2	Weitere Bearbeitungsmöglichkeiten	67
2.6.3	Symbole des Viewers	72
2.7	Der Syntaxeditor	73
2.8	Informationen zur Datendatei	80
2.9	Das Hilfesystem	84
2.10	Export der Ausgabe	86
2.10.1	Statistische Ergebnisse nach Word übertragen	87
2.10.2	Statistische Ergebnisse nach Word exportieren	90
2.10.3	Diagramme nach Word übertragen	95
2.10.4	Pivot-Tabellen und Diagramme in HTML-Dokumenten verwenden	96
<b>3</b>	<b>Datenaufbereitung</b>	<b>99</b>
3.1	Kodierung und Kodeplan	100
3.2	Datenmatrix	102
3.3	Start von SPSS	103

3.4	Dateneditor .....	104
3.4.1	Definition der Variablen .....	104
3.4.2	Dateneingabe .....	119
3.5	Speichern einer Datendatei .....	121
3.6	Variablendeklarationen kopieren .....	121
3.7	Arbeiten mit mehreren Datendateien .....	125
3.7.1	Kopieren und Einfügen zwischen Datendateien .....	126
3.7.2	Umbenennen von Daten-Sets .....	128
3.8	Zusammenfügen von Datendateien .....	129
3.8.1	Fallweises Zusammenfügen .....	129
3.8.2	Variablenweises Zusammenfügen .....	135
3.9	Einlesen bereits vorhandener Daten .....	141
3.9.1	Einlesen von Daten mit Hilfe des SPSS-Assistenten .....	142
3.9.2	Einlesen von Daten mit Hilfe der Syntax .....	144
3.10	Arbeitssitzung beenden .....	146
<b>4</b>	<b>Häufigkeitsauszählungen .....</b>	<b>147</b>
4.1	Häufigkeitstabellen .....	147
4.2	Ausgabe statistischer Kennwerte .....	148
4.3	Median bei gehäuften Daten .....	153
4.4	Formate für Häufigkeitstabellen .....	157
4.5	Grafische Darstellung .....	158
<b>5</b>	<b>Statistische Grundbegriffe und Kennwerte .....</b>	<b>165</b>
5.1	Voraussetzungen für die Anwendung eines statistischen Tests .....	165
5.1.1	Skalenniveaus .....	165
5.1.2	Normalverteilung .....	168
5.1.3	Abhängigkeit und Unabhängigkeit von Stichproben .....	169
5.2	Übersicht über gängige Mittelwerttests .....	169
5.3	Die Irrtumswahrscheinlichkeit p .....	170
5.4	Statistischer Wegweiser .....	172
5.4.1	Strukturierung, Eingabe und Überprüfung der Daten .....	172
5.4.2	Deskriptive Auswertung .....	173
5.4.3	Analytische Statistik .....	173
5.5	Statistische Kennwerte .....	174
5.5.1	Deskriptive Statistiken .....	176
5.5.2	Fälle zusammenfassen .....	179
5.5.3	Verhältnisstatistiken .....	181
<b>6</b>	<b>Datenselektion .....</b>	<b>185</b>
6.1	Auswahl von Fällen .....	185
6.1.1	Einteilung der Operatoren .....	187
6.1.2	Relationale Operatoren .....	187
6.1.3	Logische Operatoren .....	188
6.1.4	Boolesche Algebra .....	188
6.1.5	Funktionen .....	191
6.1.6	Eingabe eines Konditional-Ausdrucks .....	193
6.1.7	Beispiele für Datenselektionen .....	196

6.2	Ziehen einer Zufallsstichprobe .....	198
6.3	Fälle sortieren .....	200
6.4	Aufteilung der Fälle in Gruppen .....	201
<b>7</b>	<b>Datenmodifikation .....</b>	<b>207</b>
7.1	Berechnung von neuen Variablen .....	207
7.1.1	Formulierung numerischer Ausdrücke .....	209
7.1.2	Funktionen .....	211
7.1.3	Einbindung der Syntax in den dialoggesteuerten Ablauf ..	216
7.2	Erstellen von Variablen mit Hilfe des Bereichseinteilers .....	218
7.3	Zählen des Auftretens bestimmter Werte .....	224
7.4	Umkodieren von Werten .....	227
7.4.1	Manuelles Umkodieren .....	227
7.4.2	Automatisches Umkodieren .....	232
7.5	Bedingte Berechnung von neuen Variablen .....	235
7.5.1	Formulierung von Bedingungen .....	235
7.5.2	Bildung eines Indexes .....	237
7.6	Aggregieren von Daten .....	242
7.7	Rangtransformationen .....	246
7.7.1	Beispiel einer Rangtransformation .....	246
7.7.2	Rangtypen .....	248
7.8	Gewichten von Fällen .....	251
7.8.1	Korrektur bei nicht gegebener Repräsentativität .....	251
7.8.2	Analyse von gehäuften Daten .....	257
7.9	Beispiele für die Berechnung neuer Variablen .....	261
7.9.1	Erstes Beispiel: Berechnung des Benzinverbrauchs .....	261
7.9.2	Zweites Beispiel: Berechnung des Datums des Ostersonntags .....	262
<b>8</b>	<b>Datenexploration .....</b>	<b>267</b>
8.1	Aufdeckung von Eingabefehlern .....	267
8.2	Überprüfung der Verteilungsform .....	268
8.3	Berechnung von Kennwerten .....	268
8.4	Explorative Datenanalyse .....	268
8.4.1	Analysen ohne Gruppierungsvariablen .....	269
8.4.2	Analysen für Gruppen von Fällen .....	276
<b>9</b>	<b>Kreuztabellen .....</b>	<b>281</b>
9.1	Erstellen von Kreuztabellen .....	281
9.2	Grafische Veranschaulichung von Kreuztabellen .....	297
9.3	Statistiken für Kreuztabellen .....	299
9.3.1	Chi-Quadrat-Test .....	300
9.3.2	Korrelationsmaße .....	303
9.3.3	Assoziationsmaße für nominalskalierte Variablen .....	307
9.3.4	Assoziationsmaße für ordinalskalierte Variablen .....	311
9.3.5	Weitere Assoziationsmaße .....	312

<b>10</b>	<b>Analyse von Mehrfachantworten</b>	<b>319</b>
10.1	Dichotome Methode	319
10.1.1	Definition von Sets	320
10.1.2	Häufigkeitstabellen für dichotome Setvariablen	321
10.1.3	Kreuztabellen mit dichotomen Setvariablen	323
10.2	Erstellen von Ranking-Listen	327
10.3	Kategoriale Methode	331
10.3.1	Definition von Sets	333
10.3.2	Häufigkeitstabellen für kategoriale Setvariablen	333
10.3.3	Kreuztabellen mit kategorialen Setvariablen	334
10.4	Dichotome und kategoriale Methode im Vergleich	336
<b>11</b>	<b>Mittelwertvergleiche</b>	<b>339</b>
11.1	Vergleich von zwei unabhängigen Stichproben	340
11.2	Vergleich von zwei abhängigen Stichproben	342
11.3	Vergleich von mehr als zwei unabhängigen Stichproben	344
11.3.1	Zerlegen in Trendkomponenten	347
11.3.2	A-priori-Kontraste	347
11.3.3	A-posteriori-Tests	348
11.3.4	Weitere Optionen	349
11.4	Vergleich von mehr als zwei abhängigen Stichproben	349
11.5	Einstichproben-t-Test	351
11.6	Einbindung der Syntax in den dialoggesteuerten Ablauf	352
<b>12</b>	<b>Nichtparametrische Tests</b>	<b>355</b>
12.1	Vergleich von zwei unabhängigen Stichproben	356
12.1.1	U-Test nach Mann und Whitney	356
12.1.2	Moses-Test	359
12.1.3	Kolmogorov-Smirnov-Test	360
12.1.4	Wald-Wolfowitz-Test	361
12.2	Vergleich von zwei abhängigen Stichproben	362
12.2.1	Wilcoxon-Test	362
12.2.2	Vorzeichen-Test	366
12.2.3	Chi-Quadrat-Test nach McNemar	368
12.3	Vergleich von mehr als zwei unabhängigen Stichproben	369
12.3.1	H-Test nach Kruskal und Wallis	369
12.3.2	Median-Test	371
12.4	Vergleich von mehr als zwei abhängigen Stichproben	372
12.4.1	Friedman-Test	372
12.4.2	Kendalls W	374
12.4.3	Cochrans Q	375
12.5	Kolmogorov-Smirnov-Test zur Überprüfung der Verteilungsform	376
12.6	Chi-Quadrat-Einzeltest	377
12.7	Binomial-Test	381
12.8	Sequenzanalyse	383
12.9	Nichtparametrische Tests mit Hilfe des Model Viewer	384
12.9.1	U-Test nach Mann und Whitney	384
12.9.2	H-Test nach Kruskal und Wallis	389

<b>13</b>	<b>Exakte Testmethoden</b> .....	<b>393</b>
	13.1 Exakte p-Werte .....	395
	13.2 Monte-Carlo-Methode .....	397
	13.3 Integration in das SPSS-Basis-Modul .....	400
	13.4 Nichtparametrische exakte Tests .....	404
	13.4.1 Vergleich von zwei unabhängigen Stichproben .....	405
	13.4.2 Vergleich von zwei abhängigen Stichproben .....	406
	13.4.3 Vergleich von mehr als zwei unabhängigen Stichproben ..	409
	13.4.4 Vergleich von mehr als zwei abhängigen Stichproben ...	410
	13.4.5 Ein-Stichproben-Tests .....	411
	13.4.6 Schnelle Berechnung .....	414
	13.5 Statistiken für Kreuztabellen .....	414
<b>14</b>	<b>Korrelationen</b> .....	<b>421</b>
	14.1 Korrelationskoeffizient nach Pearson .....	423
	14.2 Rangkorrelationskoeffizienten nach Spearman und Kendall .....	424
	14.3 Partielle Korrelationen .....	425
	14.4 Distanz- und Ähnlichkeitsmaße .....	428
	14.5 Der Intraclass Correlation Coefficient (ICC) .....	431
	14.6 Einbindung der Syntax in den dialoggesteuerten Ablauf .....	432
<b>15</b>	<b>Regressionsanalyse</b> .....	<b>435</b>
	15.1 Einfache lineare Regression .....	436
	15.1.1 Berechnen der Regressionsgleichung .....	437
	15.1.2 Neue Variablen speichern .....	439
	15.1.3 Zeichnen einer Regressionsgeraden .....	441
	15.2 Multiple lineare Regression .....	445
	15.3 Nichtlineare Regression .....	449
	15.4 Binäre logistische Regression .....	455
	15.5 Multinomiale logistische Regression .....	464
	15.6 Ordinale Regression .....	475
	15.7 Probitanalyse .....	483
	15.8 Kurvenanpassung .....	490
	15.9 Gewichtsschätzung .....	494
	15.10 Partielle kleinste Quadrate .....	498
	15.11 Zweistufige kleinste Quadrate .....	498
	15.12 Kategoriale Regression .....	499
	15.12.1 Prinzip der Kategorienquantifikationen .....	499
	15.12.2 Zweites Beispiel: Der Untergang der Titanic .....	508
	15.12.3 Diskretisierung von Variablen .....	516
<b>16</b>	<b>Varianzanalysen</b> .....	<b>523</b>
	16.1 Univariate Varianzanalyse .....	525
	16.1.1 Univariate Varianzanalyse (allgemeines lineares Modell)	525
	16.1.2 Univariate Varianzanalyse nach Fisher .....	534
	16.1.3 Univariate Varianzanalyse mit Messwiederholung .....	536
	16.2 Kovarianzanalyse .....	541

16.3	Multivariate Varianzanalyse .....	543
16.4	Varianzkomponenten .....	545
16.5	Lineare gemischte Modelle .....	549
16.5.1	Varianzanalyse mit festen Effekten .....	550
16.5.2	Kovarianzanalyse mit festen Effekten .....	554
16.5.3	Analyse mit festen und zufälligen Effekten .....	556
16.5.4	Analyse mit wiederholten Messungen .....	558
<b>17</b>	<b>Diskriminanzanalyse .....</b>	<b>563</b>
17.1	Beispiel aus der Medizin .....	563
17.2	Beispiel aus der Soziologie .....	572
17.3	Beispiel aus der Biologie .....	580
17.4	Diskriminanzanalyse mit drei Gruppen .....	582
<b>18</b>	<b>Reliabilitätsanalyse .....</b>	<b>587</b>
18.1	Richtig-falsch-Aufgaben .....	588
18.2	Stufen-Antwort-Aufgaben .....	595
<b>19</b>	<b>Faktorenanalyse .....</b>	<b>597</b>
19.1	Rechenschritte und Verfahrenstypen der Faktorenanalyse .....	597
19.2	Explorative Faktorenanalyse .....	598
19.2.1	Beispiel aus der Soziologie .....	598
19.2.2	Beispiel aus der Psychologie .....	606
19.3	Konfirmatorische Faktorenanalyse .....	616
19.3.1	Beispiel aus der Freizeitforschung .....	616
19.3.2	Grafische Darstellung des Rechnens mit Faktorwerten ..	624
19.3.3	Beispiel aus der Medienwissenschaft .....	628
19.4	Das Rotationsproblem .....	632
<b>20</b>	<b>Clusteranalyse .....</b>	<b>635</b>
20.1	Das Prinzip der Clusteranalyse .....	636
20.2	Hierarchische Clusteranalyse .....	640
20.2.1	Hierarchische Clusteranalyse mit zwei Variablen .....	640
20.2.2	Hierarchische Clusteranalyse mit mehr als zwei Variablen	645
20.2.3	Hierarchische Clusteranalyse mit vorgeschalteter	
	Faktorenanalyse .....	648
20.3	Ähnlichkeits- und Distanzmaße .....	652
20.3.1	Intervallskalierte (metrische) Variablen .....	652
20.3.2	Häufigkeiten .....	655
20.3.3	Binäre Variablen .....	656
20.4	Fusionierungsmethoden .....	657
20.5	Clusteranalyse für hohe Fallzahlen (Clusterzentrenanalyse) .....	658
20.6	Die Two-Step-Clusteranalyse .....	664
20.6.1	Die Two-Step-Clusteranalyse per Syntax ohne	
	Model Viewer .....	666
20.6.2	Die Two-Step-Clusteranalyse per Model Viewer .....	684

<b>21</b>	<b>Klassifikationsanalyse</b>	<b>697</b>
21.1	Einführendes Beispiel aus der Geschichtswissenschaft	699
21.1.1	Erstellen einer Analysedatei	699
21.1.2	Erzeugung und Interpretation eines Baumdiagramms	701
21.1.3	Interpretation der Vorhersagewerte	707
21.1.4	Arbeiten mit dem Baumeditor	710
21.2	Vertiefungsbeispiel aus dem Bereich der Wirtschaftswissenschaften	714
21.2.1	Erstellen einer Analysedatei	715
21.2.2	Erzeugung und Interpretation eines Baumdiagramms	716
21.2.3	Erleichterung beim Erstellen der finalen Tabelle	722
21.3	Der CHAID-Algorithmus als Klassifikationsmethode	726
21.3.1	Erstellen einer Analysedatei	727
21.3.2	Erzeugung und Interpretation eines Baumdiagramms	728
21.3.3	Ansichten und Navigation durch den Baum	732
21.3.4	Analyse der finalen Segmente	737
21.4	Der Exhaustive-CHAID-Algorithmus als Klassifikationsmethode	741
21.4.1	Erstellen einer Analysedatei	742
21.4.2	Erzeugung eines Baumdiagramms	743
21.4.3	Betrachtung des Baummodells und der Baumtabelle	745
21.4.4	Gewinnzusammenfassung, Risiko und Klassifikation	748
21.4.5	Vorhergesagte Werte	750
21.4.6	Analyse der finalen Segmente	751
21.5	Der CRT-Algorithmus als Klassifikationsmethode	753
21.5.1	Der binäre Algorithmus in vergleichender Betrachtung	754
21.5.2	Vertiefungsbeispiel zum CRT-Algorithmus	760
21.6	Der QUEST-Algorithmus als Klassifikationsmethode	768
21.6.1	Erstellen einer Analysedatei	769
21.6.2	Erzeugung und Interpretation eines Baumdiagramms	772
21.6.3	Analyse der Vorhersagewerte	775
21.6.4	Analyse der Endknoten	776
21.6.5	Dichotomisierung der Zielvariablen	778
21.6.6	Analyse einzelner Parteien	782
21.7	Die Hilfeoption des Baumeditors	787
<b>22</b>	<b>Loglineare Modelle</b>	<b>789</b>
22.1	Eine typische Anwendungssituation	789
22.2	Das Prinzip der loglinearen Modelle	792
22.3	Überblick über die loglinearen Modelle	794
22.4	Hierarchisches loglineares Modell	795
22.5	Allgemeines loglineares Modell	804
22.6	Logit-loglineares Modell	810
<b>23</b>	<b>Überlebens- und Ereignisdatenanalyse</b>	<b>817</b>
23.1	Sterbetafeln	818
23.1.1	Einführende Beispiele aus der Medizin	818
23.1.2	Vertiefende Beispiele aus der Soziologie	827



23.2	Kaplan-Meier-Methode . . . . .	834
23.3	Regressionsanalyse nach Cox . . . . .	839
23.3.1	Beispiel aus der Medizin . . . . .	839
23.3.2	Beispiel aus der Ökonomie . . . . .	845
23.4	Cox-Regression mit zeitabhängigen Kovariaten . . . . .	846
<b>24</b>	<b>Multidimensionale Skalierung . . . . .</b>	<b>851</b>
24.1	Das Prinzip der MDS . . . . .	852
24.2	Beispiel aus dem Marketing-Bereich . . . . .	857
24.3	Ähnlichkeiten aus Daten erstellen . . . . .	860
24.4	Multidimensionale Skalierung und Faktorenanalyse . . . . .	868
<b>25</b>	<b>Korrespondenzanalyse . . . . .</b>	<b>871</b>
25.1	Einfache Korrespondenzanalyse . . . . .	872
25.1.1	Das Prinzip der einfachen Korrespondenzanalyse . . . . .	873
25.1.2	Beispiel einer Produktpositionierung . . . . .	883
25.1.3	Das Seriationsproblem in der Archäologie . . . . .	889
25.2	Multiple Korrespondenzanalyse mit Nominalvariablen . . . . .	892
25.2.1	Erstes Beispiel: Produktpositionierung im Marketingbereich . . . . .	892
25.2.2	Zweites Beispiel: Visualisierung der Variablen-zusammenhänge . . . . .	898
25.2.3	Drittes Beispiel: Darstellung der Kategorien-quantifikationen . . . . .	904
25.3	Multiple Korrespondenzanalyse mit beliebigen Variablen . . . . .	909
25.3.1	Erstes Beispiel: Alle Variablen numerisch . . . . .	909
25.3.2	Zweites Beispiel: Numerische und nominalskalierte Variablen . . . . .	915
25.4	Kanonische Korrespondenzanalyse . . . . .	921
<b>26</b>	<b>Conjoint-Analyse . . . . .</b>	<b>937</b>
26.1	Zielsetzung . . . . .	937
26.2	Vorstellung eines Beispiels . . . . .	939
26.3	Erstellung eines orthogonalen Designs . . . . .	939
26.4	Die Ausgabe des orthogonalen Designs . . . . .	944
26.5	Die Prozedur CONJOINT . . . . .	947
<b>27</b>	<b>Berichte und Gruppenwechsel . . . . .</b>	<b>955</b>
27.1	Zeilenweise Berichte . . . . .	955
27.1.1	Erstellen eines einfachen Berichts . . . . .	955
27.1.2	Zweistufiger Gruppenwechsel . . . . .	960
27.1.3	Dreistufiger Gruppenwechsel . . . . .	961
27.1.4	Berichts-Layout . . . . .	965
27.2	Spaltenweise Berichte . . . . .	970
27.3	Komprimierte Berichtsausgabe . . . . .	976
27.4	Übungsaufgaben . . . . .	979

<b>28</b>	<b>Diagramme</b> .....	<b>981</b>
28.1	Balkendiagramm .....	981
28.1.1	Einfaches Balkendiagramm: Darstellung von Häufigkeiten	981
28.1.2	Einfaches Balkendiagramm: Kennwerte einer metrischen Variablen .....	985
28.1.3	Gruppiertes Balkendiagramm .....	991
28.1.4	Gestapeltes Balkendiagramm .....	993
28.2	Liniendiagramm .....	996
28.2.1	Einfaches Liniendiagramm .....	996
28.2.2	Mehrfaches Liniendiagramm .....	999
28.3	Flächendiagramm .....	1001
28.3.1	Einfaches Flächendiagramm .....	1001
28.3.2	Gestapeltes Flächendiagramm .....	1003
28.4	Kreisdiagramm .....	1004
28.5	Streudiagramm .....	1006
28.6	Histogramm .....	1011
28.6.1	Einfaches Histogramm .....	1011
28.6.2	Gestapeltes Histogramm .....	1013
28.7	Hoch-Tief-Diagramme .....	1014
28.7.1	Einfache Hoch-Tief-Schluss-Diagramme .....	1014
28.7.2	Einfache Bereichsbalken .....	1017
28.7.3	Gruppierte Hoch-Tief-Schluss-Diagramme .....	1018
28.7.4	Differenzliniendiagramme .....	1018
28.8	Boxplot .....	1019
28.8.1	Einfacher Boxplot .....	1019
28.8.2	Gruppiertes Boxplot .....	1021
28.9	Doppelachsen .....	1022
28.9.1	Zwei Y-Achsen mit kategorialer X-Achse .....	1023
28.9.2	Zwei Y-Achsen mit metrischer X-Achse .....	1025
28.10	Erstellen eines Diagramms aus einer Pivot-Tabelle .....	1026
	<b>Anhang A Verzeichnis der verwendeten Dateien</b> .....	<b>1029</b>
	<b>Anhang B Weiterführende Literatur</b> .....	<b>1041</b>
	<b>Index</b> .....	<b>1047</b>