



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

→ SPSS Seminar



Forschungsgruppe Informatik im
Gesundheitswesen

Zentrum für Multimedia und IT-
Anwendungen (ZeMIT)

Jens Hüsters M.A.

Forschungsgruppe Informatik im
Gesundheitswesen

Tel.: 0541 / 969-7064

Fax: 0541 / 969-2971

J.Huesers@hs-osnabrueck.de



Ablauf des Seminars



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Grundlagen

Daten-
Vorbereitung

Daten-
auswertung

Seminarinformation



Titel:	SPSS - Erstellung von Online-Umfragen und Erstausswertung
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none">• Überblick über den Funktionsumfang von SPSS• Definieren von Variablen• Import / Erfassen von Daten• Funktionsumfang deskriptive Statistik – Berechnen von Kennzahlen• Erstellen von einfachen Tabellen• Erstellen von einfachen Diagrammen
Vorkenntnisse:	Vorkenntnisse in der Benutzung von PCs und Windows sowie Grundkenntnisse deskriptiver Statistik erforderlich. (Es werden keine Statistikkenntnisse vermittelt.)
Veranstalter:	wiconnect e.V. - Alumniverein der Fakultät WiSo Rückfragen an alumni@wi.hs-osnabrueck.de

1. Einführung
2. Dateneingabe und Variablendefinition (ggf. Wiederholung des Variablenbegriffs)
3. Transformationen (Klassenbildung)
4. Transformationen (Klassenbildung)
5. Variablenberechnung
6. Fälle auswählen
7. Häufigkeitstabellen
8. Diagramme
9. Schließende Statistik

➔ Was ist SPSS?

- SPSS gibt es seit über 40 Jahren.
- SPSS ist eins der am häufigsten genutzten Datenanalysesysteme.
- Vergleichsweise intuitiv, Alternativen sind STATA, R oder SAS.
- Wird angewendet in den meisten Institutionen, die sich mit der Auswertung und Darstellung von Daten befassen wie z.B.:

➔ **Universitäten, Hochschulen, allg. Forschungseinrichtungen z.B.:** Soziologie, Politikwissenschaft, Psychologie, Betriebswirtschaftslehre, Medizin, Geographie, Geschichtswissenschaften, Pädagogik, ...

➔ **Private Wirtschaftsunternehmen z.B.:** AUDI, Henkel, Otto-Versand, ...

➔ **Öffentlichen Verwaltungen z.B.:** Bundesagentur für Arbeit, Bundeskriminalamt, ...

Grundlagen

➔ Verschiedene Softwarepakete



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

ID	phone	gender	bodysize	clothing_size	spending	weight	satisfaction
1	7832	0	184	2	28,73	-999	4
2	8002	0	181	2	43,01	72,02	5
3	3980	0	187	3	48,13	88,49	3
4	6898	0	176	1	48,15	-999	6
5	5129	0	171	1	48,49	76,26	4
6	4399	0	194	3	53,72	93,1	4
7	8647	0	180	1	-999	-999	6
8	5567	0	181	2	58,99	76,74	4
9	9863	0	-999	3	-999	-999	4
10	3278	0	188				
11	6032	0	187				
12	3718	0	188				
13	3173	0	177				
14	6233	0	182				
15	9382	0	185				
16	8335	0	185				
17	8367	0	185				

Excel

SPSS

*Sicherung (4).sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Dateneditor

	Kunden_ID	Telefonnumm er	Geschlecht	Kleidergröße	Umsatz	Gewicht	Zufriedenheit	Alter	Kundenzu
1	1	7832	männlich	M	28,73	-999,00	4	18	
2	2	8002	männlich	M	43,01	72,02	5	28	
3	3	3980	männlich	L	48,13	88,49	3	35	
4	4	6898	männlich	S	48,15	-999,00	6	36	
5	5	5129	männlich	S	48,49	76,26	4	31	
6	6	4399	männlich	L	53,72	93,10	4	34	
7	7	8647	männlich	S	-999,00	-999,00	6	32	
8	8	5567	männlich	M	58,99	76,74	4	23	
9	10	3278	männlich	L	60,81	-999,00	1	37	

```
> str(mtcars)
'data.frame':   32 obs. of  11 variables:
 $ mpg : num  21 21 22.8 21.4 18.7 18.1 14.3 24.4 22.8 19.2 ...
 $ cyl : num  6 6 4 6 8 6 8 4 4 6 ...
 $ disp: num  160 160 108 258 360 ...
 $ hp  : num  110 110 93 110 175 105 245 62 95 123 ...
 $ drat: num  3.9 3.9 3.85 3.08 3.15 2.76 3.21 3.69 3.92 3.92 ...
 $ wt  : num  2.62 2.88 2.32 3.21 3.44 ...
 $ qsec: num  16.5 17 18.6 19.4 17 ...
 $ vs  : num  0 0 1 1 0 1 0 1 1 1 ...
 $ am  : num  1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 ...
 $ gear: num  4 4 4 3 3 3 3 4 4 4 ...
 $ carb: num  4 4 1 1 2 1 4 2 2 4 ...

> head(mtcars)
      mpg cyl disp  hp drat   wt  qsec vs am gear carb
Mazda RX4           21.0   6  160 110  3.90 2.620 16.46  0   1   4   4
Mazda RX4 Wag       21.0   6  160 110  3.90 2.875 17.02  0   1   4   4
Datsun 710           22.8   4  108  93  3.85 2.320 18.61  1   1   4   1
Hornet 4 Drive       21.4   6  258 110  3.08 3.215 19.44  1   0   3   1
Hornet Sportabout   18.7   8  360 175  3.15 3.440 17.02  0   0   3   2
```

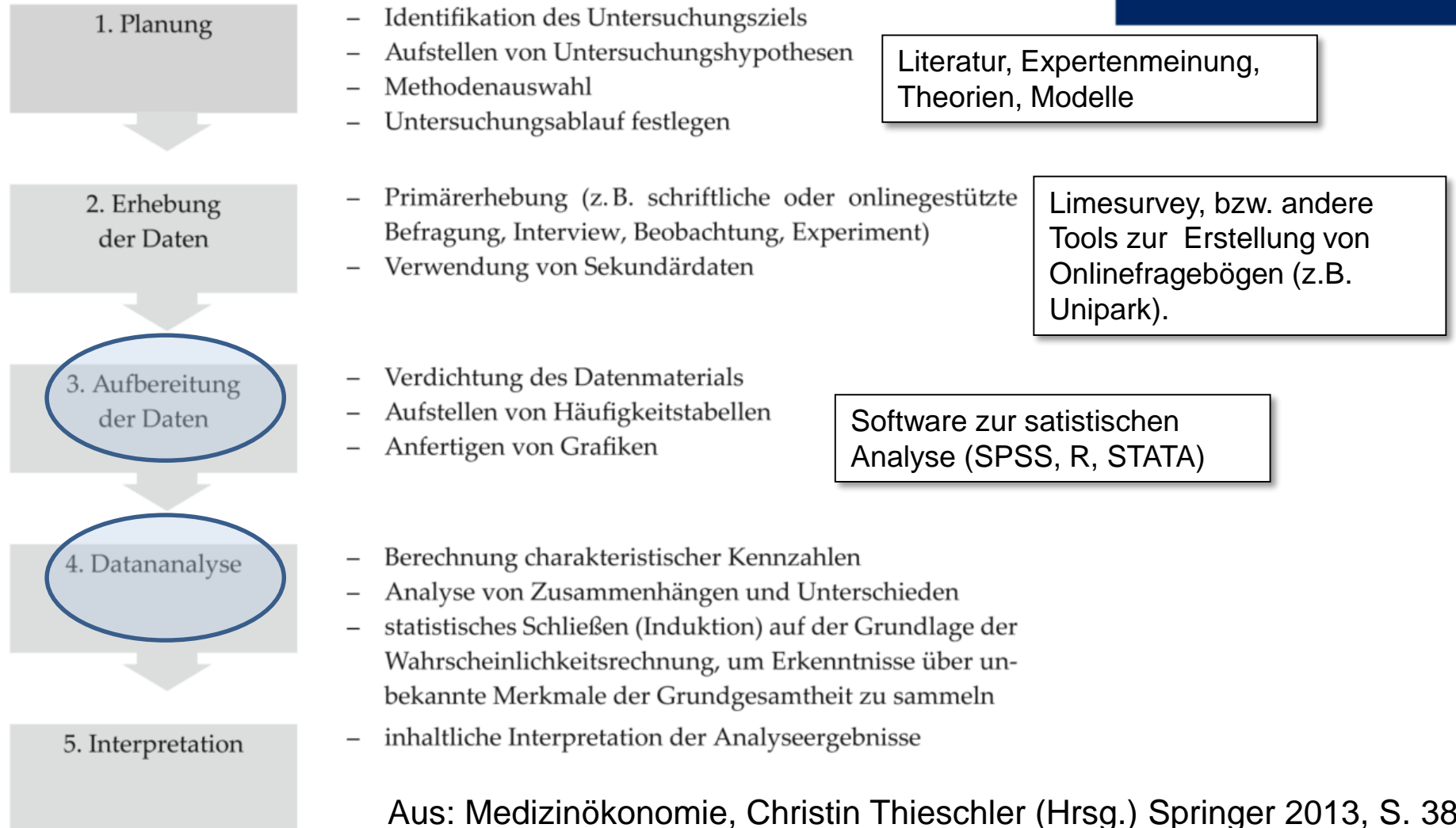
R

Einführung

➔ Anwendung Forschungsprozesses



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences



Aus: Medizinökonomie, Christin Thieschler (Hrsg.) Springer 2013, S. 382

Grundlagen

➔ Öffnen des Programms

➔ Programme ➔ SPSS Statistics



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences



Variablendefinition:
Variablen-Labels,
Werte-Labels,
Fehlende Werte

Öffnen eines
bestehenden
Datensatzes aus (bspw.
aus Limesurvey, etc.)

Grundlagen

➔ Der Dateneditor – Variablen und Datenansicht

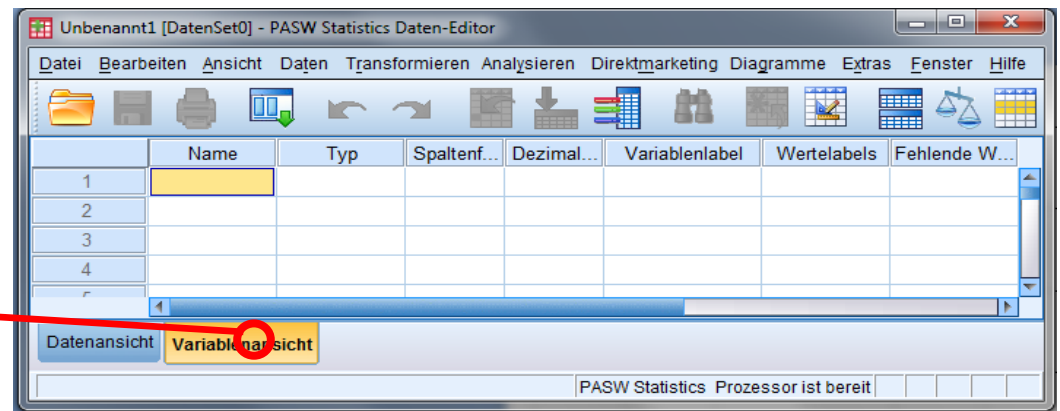
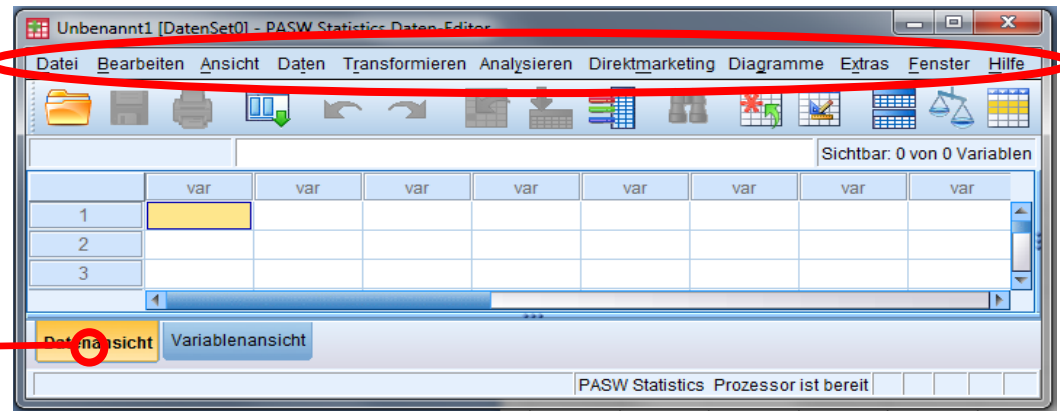


Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Die **Menüpunkte** zum Bearbeiten der Variablen, Daten und zur Erstellung von Statistiken, sind im Dateneditor, Viewer und Syntax-Editor verfügbar!

Datenansicht: Darstellung des Datensatzes mit einzelnen Fällen und Variablen.

Variablenansicht: Darstellung und Bearbeitungsmenü von Variablenattributen wie Datentyp (Skalenniveau), Variablen- und Wertelabels.



Grundlagen

➔ Der Dateneditor – Variablen und Datenansicht



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Excel interface showing a data table with columns A through I and rows 1 through 18. The table contains numerical data for variables like phone, gender, bodysize, clothing_size, spending, weight, and satisfaction.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ID	phone	gender	bodysize	clothing_size	spending	weight	satisfaction	
2	1	7832	0	184	2	28,73	-999	4	18
3	2	8002	0	181	2	43,01	72,02	5	28
4	3	3980	0	187	3	48,13	88,49	3	35
5	4	6898	0	176	1	48,15	-999	6	36
6	5	5129	0	171	1	48,49	76,26	4	31
7	6	4399	0	194	3	53,72	93,1	4	34
8	7	8647	0	180	1	-999	-999	6	32
9	8	5567	0	181					
10	9	9863	0	-999					
11	10	3278	0	188					
12	11	6032	0	187					
13	12	3718	0	188					
14	13	3173	0	177					
15	14	6233	0	182					
16	15	9382	0	185					
17	16	8335	0	185					
18	17	3867	0	185					

Excel

IBM SPSS Statistics Dateneditor interface showing a data table with columns Kunden_ID, Telefonnumm er, Geschlecht, Kleidergröße, Umsatz, Gewicht, Zufriedenheit, Alter, and Kundenzu. The table contains numerical data for variables like phone, gender, bodysize, clothing_size, spending, weight, and satisfaction.

	Kunden_ID	Telefonnumm er	Geschlecht	Kleidergröße	Umsatz	Gewicht	Zufriedenheit	Alter	Kundenzu
1	1	7832	männlich	M	28,73	-999,00	4	18	
2	2	8002	männlich	M	43,01	72,02	5	28	
3	3	3980	männlich	L	48,13	88,49	3	35	
4	4	6898	männlich	S	48,15	-999,00	6	36	
5	5	5129	männlich	S	48,49	76,26	4	31	
6	6	4399	männlich	L	53,72	93,10	4	34	
7	7	8647	männlich	S	-999,00	-999,00	6	32	
8	8	5567	männlich	M	58,99	76,74	4	23	
9	10	3278	männlich	L	60,81	-999,00	1	37	

SPSS

Grundlagen

➔ Der Viewer – Ergebnisausgabe



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Zusätzliche Menüpunkte

Häufigkeiten

Tabellenform der Darstellung mit Ein- und Ausblendfunktionen

Statistiken

		Zufriedenheit	Ort	Postleitzahl	Alter
N	Gültig	10	10	10	10
	Fehlend	0	0	0	0

- Der Viewer erscheint immer, sobald Sie Variablen umkodieren, den Datensatz speichern oder sich Ergebnisse ausgeben lassen.
- In vielen Fällen können Sie den Viewer ohne abzuspeichern schließen.
- Für die Dokumentation von Variablentransformationen (Umkodierung, etc.) und für die Ergebnisdokumentation sollten Sie den Viewer mit gut nachvollziehbaren Notationen speichern.

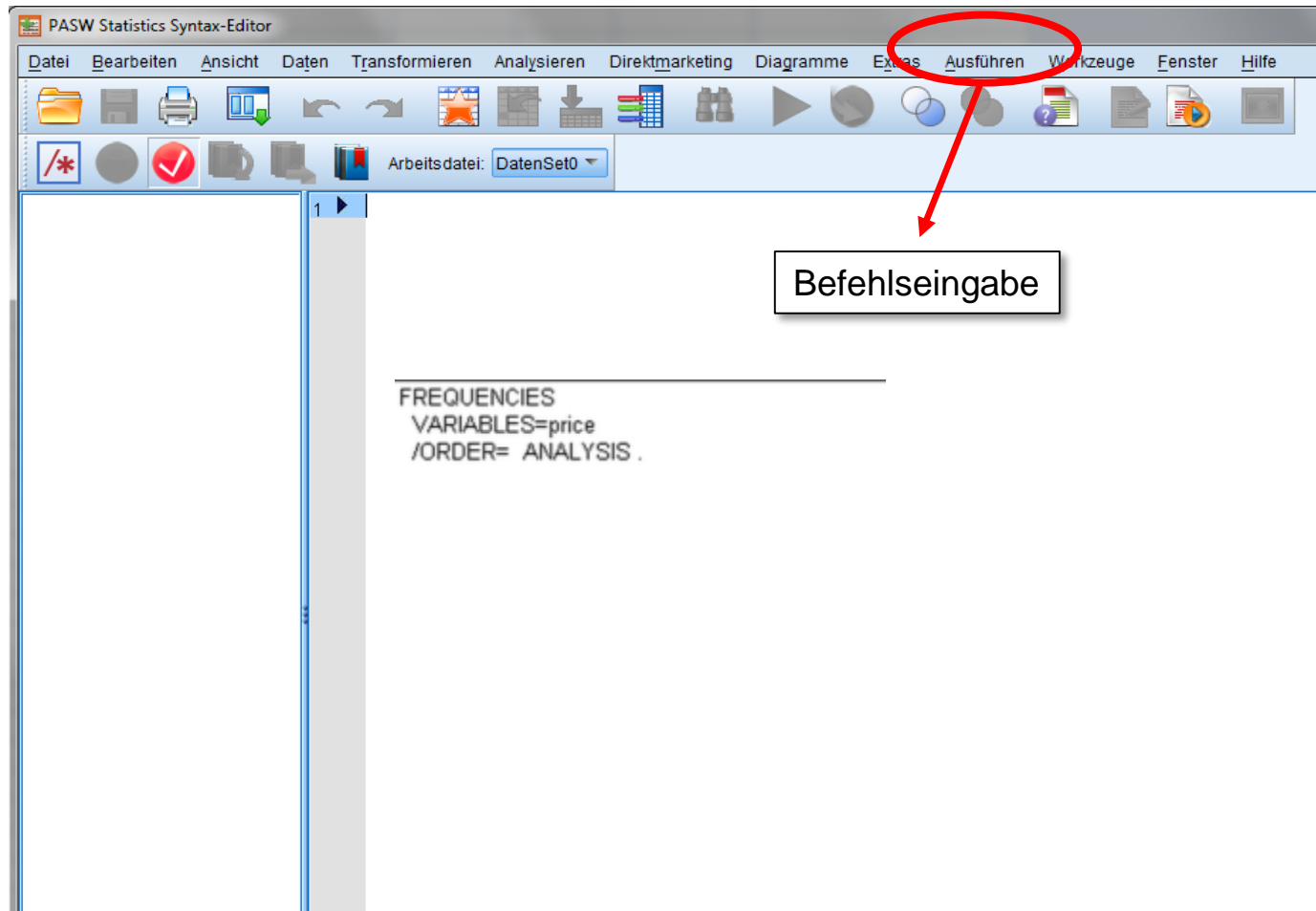
Grundlagen

➔ Syntax

Öffne über: → Datei → Neu → Syntax



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences



Was sind Variablen und welche Unterscheidungsmöglichkeiten gibt es?



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

➔ „Ein Variable bezeichnet ein Merkmal oder eine Eigenschaft“

1. **Merkmalsträgern** → bspw. der Kunde, Krankenhaus
2. **Variablen** (bzw. Merkmal oder Merkmalsdimensionen) → bspw. das Alter (des Kunden)
3. **Ausprägungen** von Variablen (bzw. Kategorien, Merkmalsausprägungen) → 5 Jahre



Grundsätzlich...

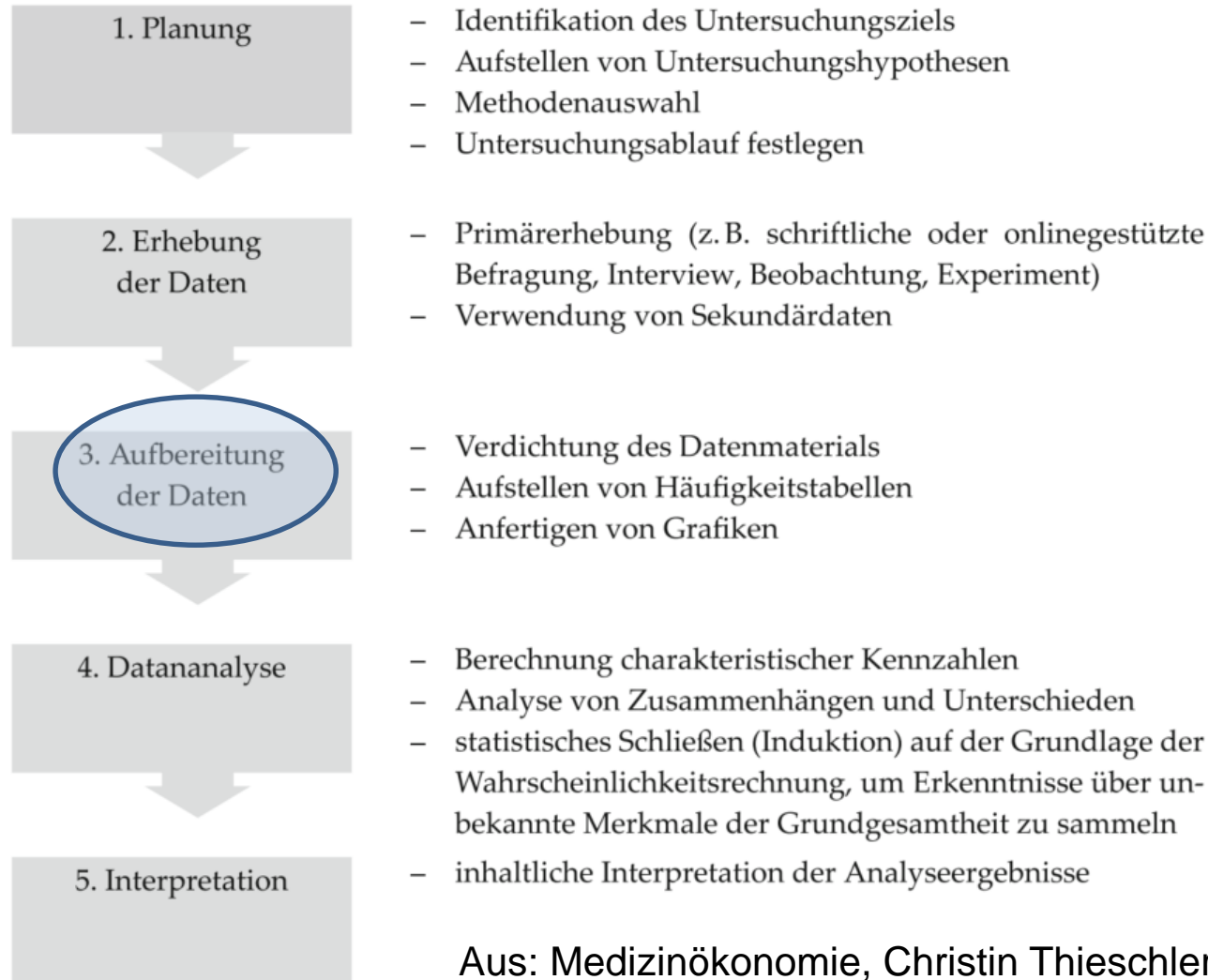


Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

*...das Beherrschen der Variablendefinition
und der Dateneingabe ist die Basis für alle
Arbeiten mit SPSS!!!*

Einführung

➔ Anwendung Forschungsprozesses



Aus: Medizinökonomie, Christin Thieschler (Hrsg.) Springer 2013, S. 382

Variablendefinition und Dateneingabe



Name

Jede Variable benötigt einen eindeutigen Namen

SPSS vergibt automatisch Namen und ergänzt mit fortlaufender, fünfstelliger Nummer (VAR00001, VAR00002, ...)

Regeln:

- Maximal 64 Zeichen
- Beginnen mit A-Z, @, #, \$
- Dürfen nicht mit Leerzeichen oder _ enden
- #_xxx sind Hilfsvariablen
- \$_xxx sind Systemvariablen



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

	Name	Typ	Spalten...	Dezimal...	Variablenlabel	Wertelabels	Fehlende W...	Spalten	Ausrichtung	Messniveau
1	V_1_1	String	50	0	Ort	Keine	999	16	Links	Nominal
2	V_1_2	Numerisch	8	0	Postleitzahl	Keine	999	8	Rechts	Nominal
3	V_1_3	Numerisch	8	0	Alter	Keine	999	8	Rechts	Skala
4	V_2_1	Numerisch	8	0	Zufriedenheit	{1, Sehr zufrieden}...	999	8	Rechts	Ordinal
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										

	V_1_1	V_1_2	V_1_3	V_2_1	var	var	var	var	var	var
1	Osnabrück	49076	22	Zufrieden						
2	Hameln	31789	24	Zufrieden						
3	Rinteln	31737	19	Sehr unzuf...						
4	Blomberg	32825	19	neutral						
5	Hannover	30453	27	Unzufrieden						
6	Berlin	12524	23	Sehr zufrie...						
7	Osnabrück	49086	22	Sehr zufrie...						
8	Osnabrück	49090	28	Zufrieden						
9	Osnabrück	49090	30	Zufrieden						
10	Minden	42423	25	Sehr zufrie...						

Variablendefinition und Dateneingabe



Typ

Komma, Punkt, wiss. Notation, Datum, Dollar und spezielle Währung sind Varianten numerischer Variablen.

Typ String: immer dann wenn es sich um eine Texteingabe nicht standardisierter Daten handelt (z.B. PLZ, Telefonnummer) Anzahl der Zeichen festlegen

„Numerisch“ und „String“ sind die am häufigsten vorkommenden Typen.



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

The top screenshot shows the SPSS Statistics interface with the 'Variablentyp definieren' (Define Variable Type) dialog box open. The 'String' option is selected, and the 'Zeichen' (Characters) field is set to 50. The background shows a data editor with columns V_1_1, V_1_2, V_1_3, and V_2_1.

The bottom screenshot shows the 'Datenansicht' (Data View) of the same dataset. The first column, V_1_1, is circled, and the data values are visible: Osnabrück, Hameln, Rinteln, Blomberg, Hannover, Berlin, Osnabrück, Osnabrück, Osnabrück, and Minden.

Variablendefinition und Dateneingabe



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

➔ Variablen- und Wertelabel

Ein **Variablenlabel** beschreibt die inhaltliche Bedeutung der Variable (max. 255 Zeichen) und kommt insb. in der Ergebnisausgabe als Tabellen- bzw. Abbildungsüberschrift (im Viewer) zur Geltung.

Wertelabels: „Etikettierung“ der Merkmalsausprägung nominal oder ordinal skaliert Werte.

1 = JA;
2 = NEIN

1 = zufrieden
2 = neutral
3 = unzufrieden

Button zum Wechseln von Werten und Label in der Datenansicht

The screenshot displays the SPSS Statistics Daten-Editor interface. The main window shows a list of variables with their properties. The 'Variablenlabel' and 'Wertelabel' columns are highlighted with red circles. A 'Wertelabels' dialog box is open, showing the mapping of values to labels for the variable 'Zufriedenheit'. The dialog lists the following mappings:

- 1 = "Sehr zufrieden"
- 2 = "Zufrieden"
- 3 = "neutral"
- 4 = "Unzufrieden"
- 5 = "Sehr unzufrieden"

Below the dialog, the 'Datenansicht' (Data View) is shown, displaying the data for the variables V_1_1, V_1_2, V_1_3, and V_2_1. The 'Variablenansicht' (Variable View) is also visible at the bottom. A red arrow points to the 'Variablenansicht' button in the bottom left corner of the window.

Name	Typ	Spaltenf...	Dezimal...	Variablenlabel	Wertelabel	Fehlende W...	Spalten	Ausr
V_1_1	String	50	0	Ort	Keine	999	16	Links
V_1_2	Numerisch	8	0	Postleitzahl	Keine	999	8	Rechts
V_1_3	Numerisch	8	0	Alter	Keine	999	8	Rechts
V_2_1	Numerisch	8	0	Zufriedenheit	{1, Sehr zufrieden}...	999	8	Rechts

V_1_1	V_1_2	V_1_3	V_2_1
Osnabrück	49076	22	Zufrieden
Hameln	31789	24	Zufrieden
Rinteln	31737	19	Sehr unzuf...
Blomberg	32825	19	neutral
Hannover	30455	27	Unzufrieden
Berlin	12524	23	Sehr zufrie...
Osnabrück	49086	22	Sehr zufrie...
Osnabrück	49090	28	Zufrieden
Osnabrück	49090	30	Zufrieden
Minden	42423	25	Sehr zufrie...

Variablendefinition und Dateneingabe

➔ Fehlende Werte

Falls ein Proband zu einer Frage **keine Angaben** macht oder die Angabe als bei einer Prüfung als **ungültig** identifiziert wurde, muss SPSS mit dem fehlenden Wert in der entsprechende Variable „umgehen“ können.

SPSS kennt systemdefinierte fehlende Werte (system missing values) und benutzerdefinierte Fehlende Werte (user missing values).

User Missing Value: Nehmen Sie einen Wert, der in der Empirie als Merkmalsausprägung nicht vorkommt, bspw. -999, -777, ...

Wertelabels: Für fehlende Werte können auch Wertelabel vergeben werden.

Bspw.: -999 = ungültig/fehlend



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

*Testdatensatz_WiConnect_SPSS_Seminar_v.0.1.sav [DatenSet0] - PASW Statistics Daten-Editor

	Name	Typ	Spalten...	Dezimal...	Variablenlabel	Wertelabels	Fehlende W	Spalten	Ausrichtung	Messniveau
1	V_1_1	String	50	0	Ort	Keine	999	16	Links	Nominal
2	V_1_2	Numerisch	8	0	Postleitzahl	Keine	999	8	Rechts	Nominal
3	V_1_3	Numerisch	8	0	Alter	Keine	999	8	Rechts	Skala
4	V_2_1	Numerisch	8	0	Zufriedenheit	{1, Sehr zufrieden}...	999	8	Rechts	Ordinal
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										

Datenansicht Variablenansicht

PASW Statistics Prozessor ist bereit

*Testdatensatz_WiConnect_SPSS_Seminar_v.0.1.sav [DatenSet0] - PASW Statistics Daten-Editor

	V_1_1	V_1_2	V_1_3	V_2_1	var	var	var	var	var	var
1	Osnabrück	49076	22	Zufrieden						
2	Hameln	31789	24	Zufrieden						
3	Rinteln	31737	19	Sehr unzuf...						
4	Blomberg	32825	19	neutral						
5	Hannover	30453	27	Unzufrieden						
6	Berlin	12524	23	Sehr zufriede...						
7	Osnabrück	49086	22	Sehr zufriede...						
8	Osnabrück	49090	28	Zufrieden						
9	Osnabrück	49090	30	Zufrieden						
10	Minden	42423	25	Sehr zufriede...						

Datenansicht Variablenansicht

PASW Statistics Prozessor ist bereit

Variablendefinition und Dateneingabe

➔ Fehlende Werte



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Statistiken

Geschlecht

N	Gültig	13
	Fehlend	2

Geschlecht

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
➔ Gültig	Weiblich	8	53,3	61,5	61,5
	Männlich	5	33,3	38,5	100,0
	Gesamt	13	86,7	100,0	
Fehlend	-999	2	13,3		
Gesamt		15	100,0		

Variablendefinition und Dateneingabe

➔ Messniveau (reine Signalfunktion)



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Nominal: Gleich / Ungleich.

- männlich = 1, weiblich = 2
- rot = 22; gelb = 28, blau = 1212
- Geschlecht, Familienstand, etc.

Ordinal: Gleich / Ungleich und Ausdruck einer Rangfolge aber keine Äquidistanz zwischen den Werten.

- Schulnoten
- Wettkampfplatzierungen
- Subjektive Einschätzungen aller Art

Metrisch: Gleich / Ungleich und Ausdruck einer Rangfolge und Äquidistanz zwischen den Werten.

- Längen- und Gewichtsmaße,
- Geldeinheiten
- Zeitskalen

	Name	Typ	Spaltenf...	Dezimal...	Variablenlabel	Wertelabels	Fehlende W...	Spalten	Ausrichtung	Messniveau
1	V_1_1	String	50	0	Ort	Keine	999	16	Links	Nominal
2	V_1_2	Numerisch	8	0	Postleitzahl	Keine	999	8	Rechts	Nominal
3	V_1_3	Numerisch	8	0	Alter	Keine	999	8	Rechts	Skala
4	V_2_1	Numerisch	8	0	Zufriedenheit	{1, Sehr zufrieden}...	999	8	Rechts	Ordinal
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										

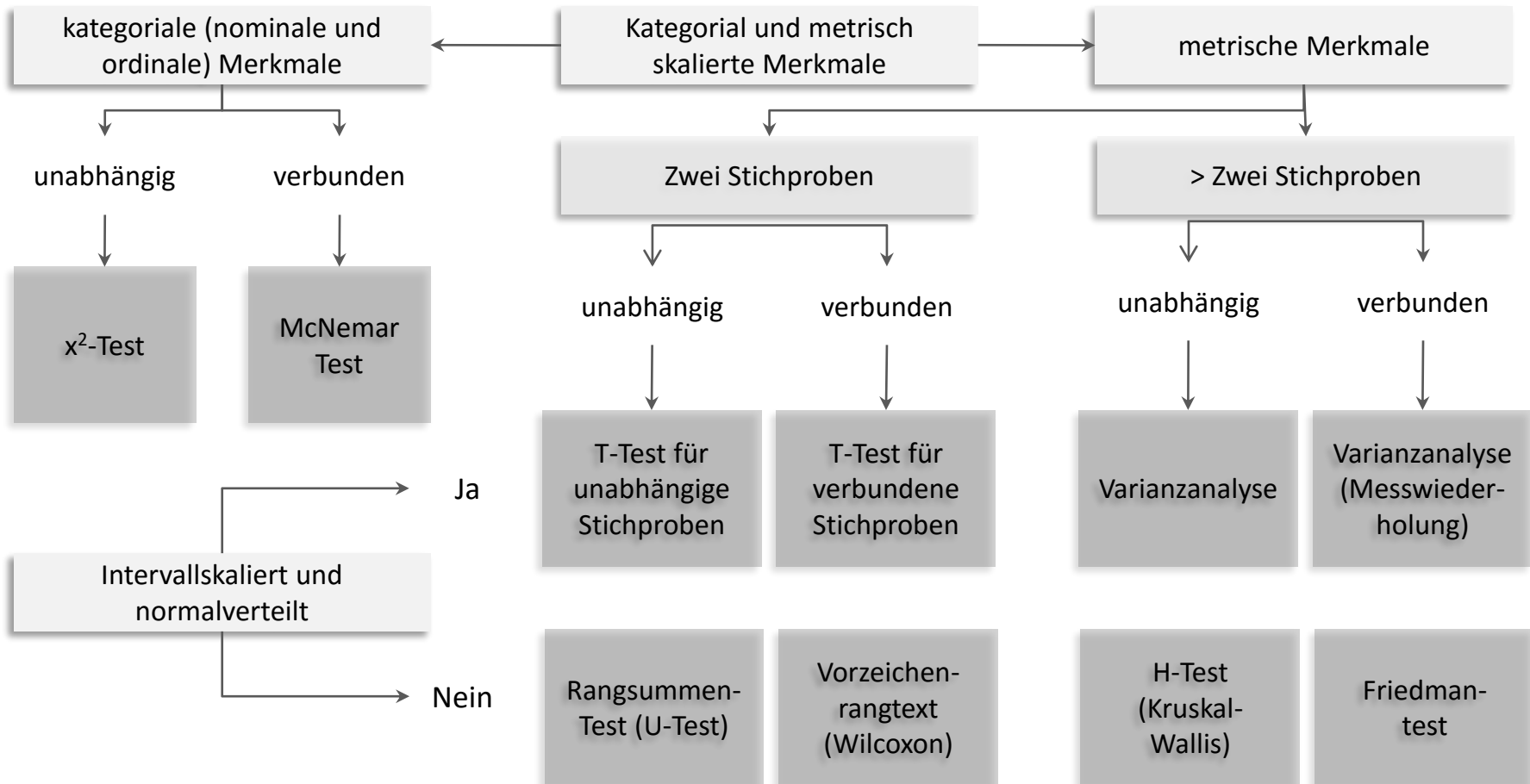
	V_1_1	V_1_2	V_1_3	V_2_1	var	var	var	var	var	var	var
1	Osnabrück	49076	22	Zufrieden							
2	Hameln	31789	24	Zufrieden							
3	Rinteln	31737	19	Sehr unzuf...							
4	Blomberg	32825	19	neutral							
5	Hannover	30453	27	Unzufrieden							
6	Berlin	12524	23	Sehr zufrie...							
7	Osnabrück	49086	22	Sehr zufrie...							
8	Osnabrück	49090	28	Zufrieden							
9	Osnabrück	49090	30	Zufrieden							
10	Minden	42423	25	Sehr zufrie...							

Hypothesentests



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

➔ Übersicht gültiger Testverfahren in Abhängigkeit mit dem Datenniveau



Aufgabe 1 - Erstellung einer Rohwerttabelle

Beispiel Absolventen eines beliebigen Tests

Fall1 Alter: 25 Geschlecht: Weiblich Stadt: Osnabrück Lieblingsfarbe: Grün Punktzahl: 60	Fall 2 Alter: 18 Geschlecht: Männlich Stadt: Bielefeld Lieblingsfarbe: Blau Punktzahl: 84	Fall 3 Alter: 18 Geschlecht: Weiblich Stadt: Bielefeld Lieblingsfarbe: Blau Punktzahl: 56
Fall 4 Alter: - Geschlecht: Weiblich Stadt: Melle Lieblingsfarbe: Rot Punktzahl: 35	Fall 5 Alter: 33 Geschlecht: Männlich Stadt: Bielefeld Lieblingsfarbe: - Punktzahl: 75	Fall 6 Alter: 18 Geschlecht: Weiblich Stadt: Bielefeld Lieblingsfarbe: Gelb Punktzahl: 0

Variablendefinition und Dateneingabe

➔ Mögliche Lösung für Aufgabe 1



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Variablenansicht

Name	Typ	Spaltenf...	Dezimal...	Variablenlabel	Wertelabels	Fehlende W...	Spalten	Ausrichtung	Messniveau	Rolle
V1_1_Alter	Numerisch	8	0	Alter der Teilnehmer	Keine	-999	8	Rechts	Skala	Eingabe
V1_2_Geschlecht	Numerisch	8	0	Geschlecht der Teilnehmer	{0, Weiblich...	-999	8	Rechts	Nominal	Eingabe
V1_3_Ort	String	20	0	Wohnort der Teilnehmer	Keine	Keine	8	Links	Nominal	Eingabe
V2_1_Lieblingsfarbe	Numerisch	8	0	Lieblingsfarbe der Teilnehmer	{1, Grün}...	-999	8	Rechts	Nominal	Eingabe
V2_2_Punktzahl	Numerisch	8	0	Punktzahl der Teilnehmer	Keine	-999	8	Rechts	Skala	Eingabe

Datensicht

V1_1_Alter	V1_2_Geschlecht	V1_3_Ort	V2_1_Lieblingsfarbe	V2_2_Punktzahl
25	Weiblich	Osnabrück		-
18	Männlich	Bielefeld	Grün	-
18	Weiblich	Bielefeld	Blau	-
-999	Weiblich	Melle	Rot	-
33	Männlich	Bielefeld	Gelb	-
18	Weiblich	Bielefeld		-
28	Weiblich	Melle		-
-999	Männlich	Münster		-
54	Männlich	Melle		-
-	-	-	-	-

Variablendefinition und Dateneingabe



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

➔ Aufgabe 2 – Marktanalyse im Kleidungshandel

Marketing_Kleidung.sav [DataSet3] - IBM SPSS Statistics Dateneditor

Datei Bearbeiten Ansicht Daten Transformieren Analysieren Direktmarketing Grafik Extras Fenster Hilfe

	Name	Typ	Spaltenf...	Dezimal...	Beschriftung	Werte	Fehlend	Spalten	Ausrichtung	Maß	Rolle
1					Identifikationsnummer						
2					Telefonnummer						
3					Geschlecht (0 - männlich, 1 - weiblich)						
4					Körpergröße in cm						
5					Kleidergröße (S, M oder L)						
6					Umsatz pro Monat in Euro						
7					Körpergewicht in kg						
8					Kundenzufriedenheit mit dem Service von 1 bis 10						
9					Alter in Jahren						
10											
11											
12											
13											
14											

Datenansicht Variablenansicht

IBM SPSS Statistics -Prozessor ist bereit Unicode:OFF

➔ Bitte ergänzen Sie die Variablenbeschreibung!

Variablendefinition und Dateneingabe

➔ Mögliche Lösung für Aufgabe 2



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Marketing_Kleidung.sav [DataSet3] - IBM SPSS Statistics Dateneditor

	Name	Typ	Spaltenf...	Dezimal...	Beschreibung	Werte	Fehlend	Spalten	Ausrichtung	Maß	Rolle
1	Kunden_ID	Numerisch	8	0	Identifikationsnummer	Keine	-999	8	Rechts	Nominal	Eingabe
2	Telefonnummer	Zeichenfolge	16	0	Telefonnummer	Keine	-999	8	Links	Nominal	Eingabe
3	Geschlecht	Numerisch	8	0	Geschlecht (0 - männlich, 1 - weiblich)	{0, männlich}...	-999	8	Rechts	Nominal	Eingabe
4	Körpergröße	Numerisch	8	0	Körpergröße in cm	Keine	-999	8	Rechts	Skala	Eingabe
5	Kleidergröße	Numerisch	8	0	Kleidergröße (S, M oder L)	{1, S}...	-999	8	Rechts	Ordinal	Eingabe
6	Umsatz	Numerisch	8	2	Umsatz pro Monat in Euro	Keine	-999,00	8	Rechts	Skala	Eingabe
7	Gewicht	Numerisch	8	2	Körpergewicht in kg	Keine	-999,00	8	Rechts	Skala	Eingabe
8	Zufriedenheit	Numerisch	8	0	Kundenzufriedenheit mit dem Service von 1 bis 10	Keine	-999	8	Rechts	Ordinal	Eingabe
9	Alter	Numerisch	8	0	Alter in Jahren	Keine	-999	8	Rechts	Skala	Eingabe
10											
11											
12											
13											
14											

Datenansicht Variablenansicht

IBM SPSS Statistics -Prozessor ist bereit Unicode:OFF

Wertbeschriftungen

Wert:

Beschreibung:

Rechtschreibung...

Hinzufügen Ändern Entfernen

0 = "männlich"
1 = "weiblich"

OK Abbrechen Hilfe

Wertbeschriftungen

Wert:

Beschreibung:

Rechtschreibung...

Hinzufügen Ändern Entfernen

1 = "S"
2 = "M"
3 = "L"

OK Abbrechen Hilfe

Variablenansicht:
Beschreibt die
Struktur der
Daten

Datenaufbereitung

➔ Dateneingabe

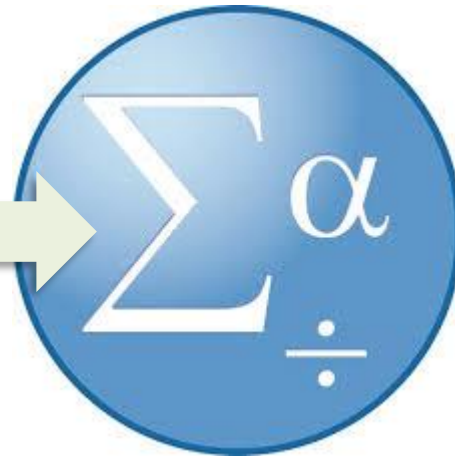
Meine_SPSS_Daten.sav



tinyurl.com/spss-bsp



MS Excel



IBM SPSS

<http://tinyurl.com/sicherung-sav>

Deskriptive Statistik

➔ Maße der zentralen Tendenz - Lageparameter



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

- Geben über bestimmte Eigenschaften eines Datenkollektivs oder einer Verteilung **zusammenfassende** Auskunft
- Aus einer Vielzahl von Einzelwerten werden einige wenige Werte gebildet
- **Maße der zentralen Tendenz**
 - **Modalwert:** am häufigsten vorkommende Wert einer Verteilung. Wahrscheinlichster Wert bei zufälliger Ziehung. Grafische Darstellung über Histogramm. Lediglich Nominalskalenniveau erforderlich.
 - **Medianwert:** Wert, von dem die übrigen Werte im Durchschnitt am wenigsten abweichen. Teilt eine Verteilung in zwei Hälften. → Rangfolge bilden: bei ungerader Anzahl von Fällen der mittlere Wert. Ansonsten numerisches Mittel der beiden mittleren Zahlen. Ordinalskalenniveau erforderlich.
 - **Arithmetisches Mittel (Mittelwert):** Gebräuchlichstes Maß der zentralen Tendenz. Summe aller Werte dividiert durch die Anzahl der Fälle (n). Summe der Quadrierten Abweichungen zum Mittelwert ist minimal. Metrisches Skalenniveau erforderlich.

Deskriptive Statistik

➔ Dispersionsmaße - Streuungsmaße



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Dispersionsmaße



- **Variationsbreite:** Gibt Größe des Bereichs an, in dem die Messwerte liegen.

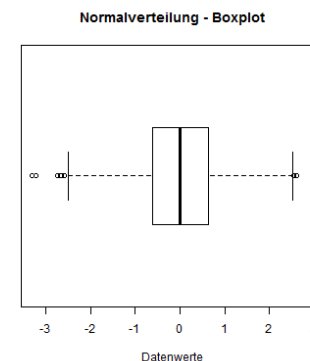
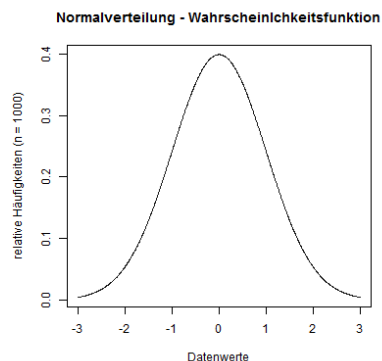
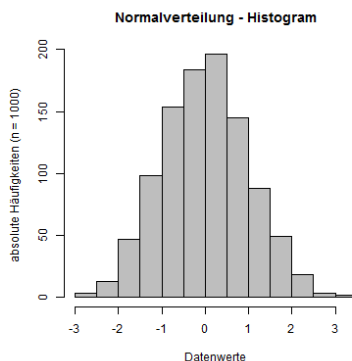
➔ Differenz zwischen Größtem und kleinsten Wert

- **Varianz:** Wichtigstes Dispersionsmaß.

➔ Summe der quadrierten Abweichungen aller Messwerte vom Arithmetischen Mittel dividiert durch die Anzahl aller Messwerte minus Eins. Metrisches Skalenniveau notwendig.

$$\hat{\sigma}_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Varianz

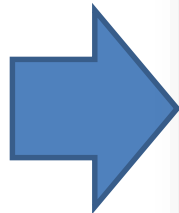


Deskriptive Statistik

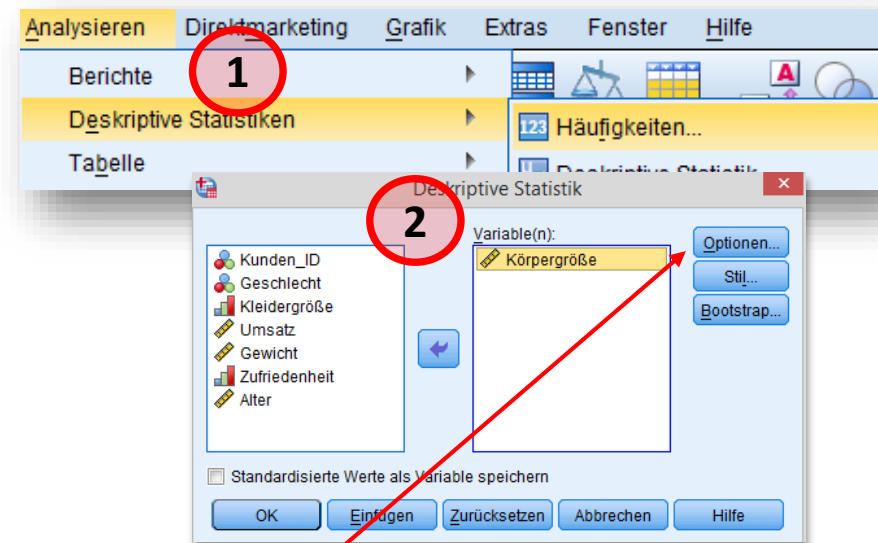
➔ Beschreibende Statistik

- Deskriptive Statistik ist ein Verfahren zur **Beschreibung von Zahlen** durch andere Zahlen
- Viele Daten werden durch wenige **Kennwerte** beschrieben

Körpergröße
184
181
187
176
171
194
180
181
188
187
188
⋮
183
185
176
187



Statistiken		
Körpergröße in cm		
N	Gültig	148
	Fehlend	2
Mittelwert		177,96
Median		178,50
Standardabweichung		8,561
Bereich		41
Minimum		157
Maximum		198



Unter Optionen können Sie verschiedene Kennwerte auswählen

! Tipp: Rechtsklick und die Auswahl von „deskriptiver Statistik“ gibt einen schnellen Überblick

Deskriptive Statistik

➔ Berechnung der Häufigkeiten

The screenshot illustrates the steps to calculate frequencies in SPSS Statistics:

1. Click on the **Analysieren** menu.
2. Click on **Deskriptive Statistiken**.
3. Click on **Häufigkeiten...**.
4. Select the variable **Zufriedenheit** in the **Variable(n):** list.
5. Click the **OK** button.

The **Häufigkeiten** dialog box shows the following variables in the list:

- Kunden_ID
- Telefonnummer
- Geschlecht
- Körpergröße
- Kleidergröße
- Umsatz
- Gewicht
- Alter
- Zufriedenheit_gruppiert

The **Variable(n):** list contains **Zufriedenheit**.

The **Häufigkeitstabellen anzeigen** checkbox is checked.

The **OK** button is highlighted.

Deskriptive Statistik

➔ Berechnung von Häufigkeiten

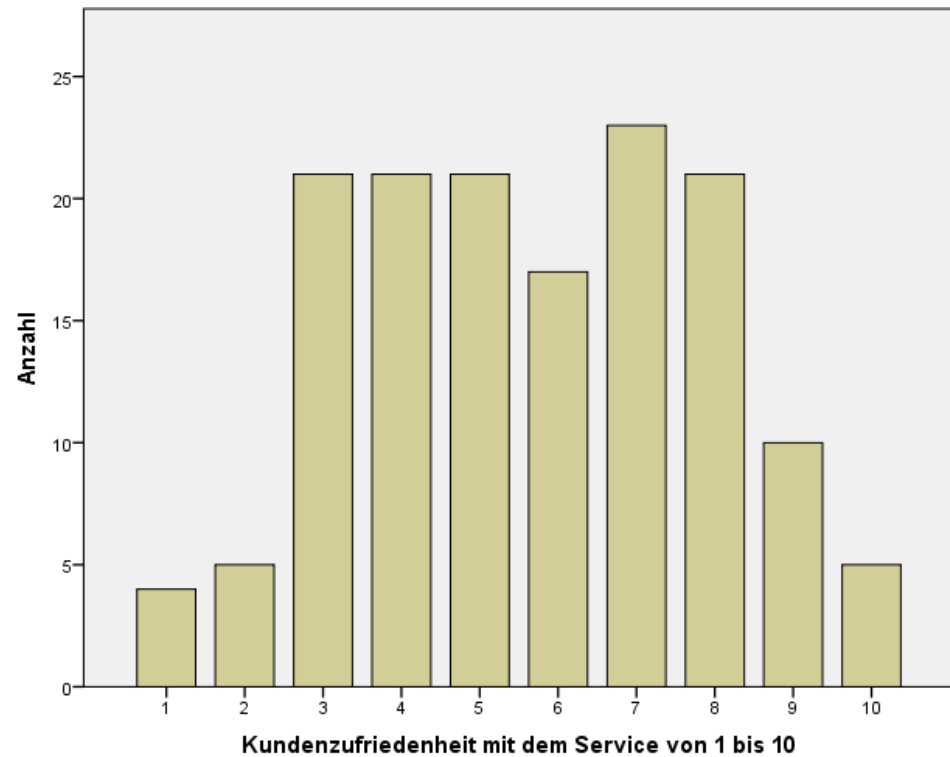


Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Statistiken

Kundenzufriedenheit mit dem Service

N	Gültig	148
	Fehlend	2
Mittelwert		5,66
Median		6,00
Modalwert		7
Bereich		9
Minimum		1
Maximum		10



Aufgabe 3 - Häufigkeitstabellen



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences



Untersuchen Sie, wie die Variablen
„Geschlecht“ und „Kundenzufriedenheit“ verteilt sind

Lösung Aufgabe 3 - Häufigkeitstabellen



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Häufigkeitstabellen:

Geschlecht (0 - männlich, 1 - weiblich)

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozent	Kumulative Prozente
Gültig männlich	82	54,7	54,7	54,7
weiblich	68	45,3	45,3	100,0
Gesamtsumme	150	100,0	100,0	

Kundenzufriedenheit mit dem Service von 1 bis 10

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozent	Kumulative Prozente
Gültig 1	4	2,7	2,7	2,7
2	5	3,3	3,4	6,1
3	21	14,0	14,2	20,3
4	21	14,0	14,2	34,5
5	21	14,0	14,2	48,6
6	17	11,3	11,5	60,1
7	23	15,3	15,5	75,7
8	21	14,0	14,2	89,9
9	10	6,7	6,8	96,6
10	5	3,3	3,4	100,0
Gesamtsumme	148	98,7	100,0	
Fehlend -999	2	1,3		
Gesamtsumme	150	100,0		

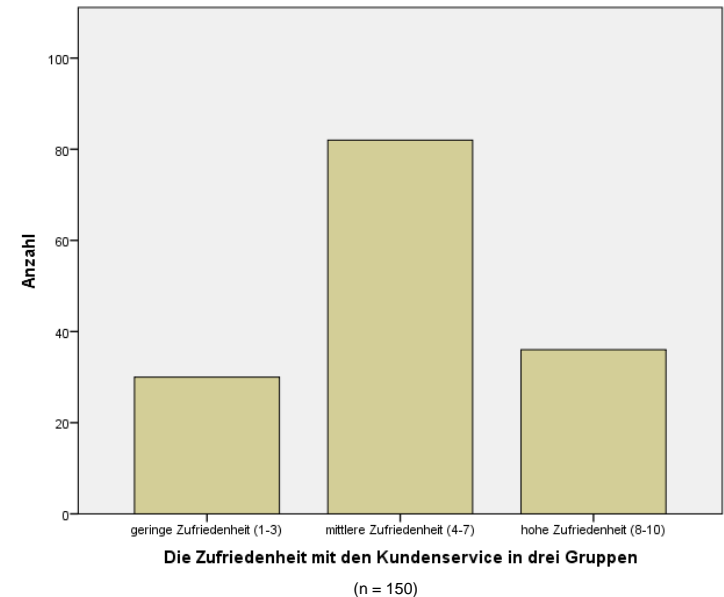
Datenaufbereitung

➔ Klassenbildung

Wenn Sie ein aussagekräftiges Diagramm für die Verteilung eines Merkmals erstellen wollen, dieses aber viele (ungleiche) Werte ausweist, eignet sich die Klassierung zur Datenaggregation.



Gruppieren ➔



- Überprüfen, ob die Variablen richtig kodiert wurden.
- Sind fehlende Werte korrekt übernommen?
- Wenn nicht fehlende Werte nicht anders deklariert, als Systemfehlend gespeichert.
- Abschließende Intervalle wählen (ansonsten fehlende Werte)

Deskriptive Statistik

➔ Transformieren: Umkodieren von Variablen (bspw. um zu aggregieren)

The image shows the SPSS 'Transformieren' (Transform) menu and two dialog boxes for recoding variables.

Transformieren Menu:

- Variable berechnen...
- Werte in Fällen zählen...
- Werte verschieben...
- Umkodieren in dieselben Variablen...
- Umkodieren in andere Variablen...** (highlighted with a red circle 1)
- Automatisch umkodieren...
- Visuelles Klassieren...

Umkodieren in andere Variablen (Top Dialog):

- Source: Numerische Var. -> Ausgabevar.: Körpergröße --> ? (highlighted with a red circle 2)
- Output Variable Name: Körpergröße_gruppiert
- Description: Körpergröße in zwei Gruppen z...
- Button: Ändern

Umkodieren in andere Variablen: Alte und neue Werte (Bottom Dialog):

- Alter Wert:**
 - ☐ Wert:
 - ☐ Systemdefiniert fehlend
 - ☐ System- oder benutzerdefiniert fehlende Werte
 - ☒ Bereich:
- Neuer Wert:**
 - ☒ Wert:
 - ☐ Systemdefiniert fehlend
 - ☐ Alte Werte kopieren
- Alt --> Neu:**
 - 0 thru 182 --> 1
 - 182 thru 190 --> 2
 - 190 thru 230 --> 3
- Buttons: Hinzufügen, Ändern, Entfernen
- Options: ☐ Ausgabe der Variablen als Zeichenfolgen, ☒ Num. Zeichenfolgen in Zahlen umwandeln ('5' -> 5)
- Buttons: Weiter, Abbrechen, Hilfe

Aufgabe 4



**Transformieren Sie die Variable „Zufriedenheit“
in eine neue gruppierte Variable
z.B. „Zufriedenheit_gruppiert“**



Zufriedenheit	Gruppiert
1 – 3	Geringe Zufriedenheit
4 – 7	Mittlere Zufriedenheit
8 – 10	Hohe Zufriedenheit

Lösung zur Aufgabe 4



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

1. Rekodierung

Umcodieren in andere Variablen: Alte und neue Werte

Alter Wert

☐ Wert:

☐ Systemdefiniert fehlend

☐ System- oder benutzerdefiniert fehlende Werte

☒ Bereich:

bis

☐ Bereich, KLEINSTER bis Wert:

☐ Bereich, Wert bis GRÖSSTER:

☐ Alle anderen Werte

Neuer Wert

☒ Wert:

☐ Systemdefiniert fehlend

☐ Alte Werte kopieren

Alt --> Neu:

1 thru 3 --> 1
4 thru 6 --> 2
7 thru 10 --> 3

Hinzufügen
Ändern
Entfernen

! Achtung bei kontinuierlichen Variablen
(siehe Folie "Transformieren: Umkodieren von Variablen")

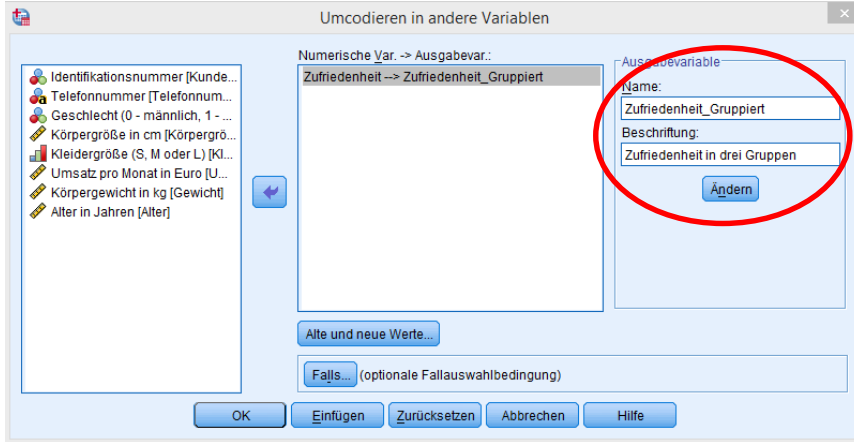
☐ Ausgabe der Variablen als Zeichenfolgen Breite: 8

☐ Num. Zeichenfolgen in Zahlen umwandeln ('5' -> 5)

Weiter Abbrechen Hilfe

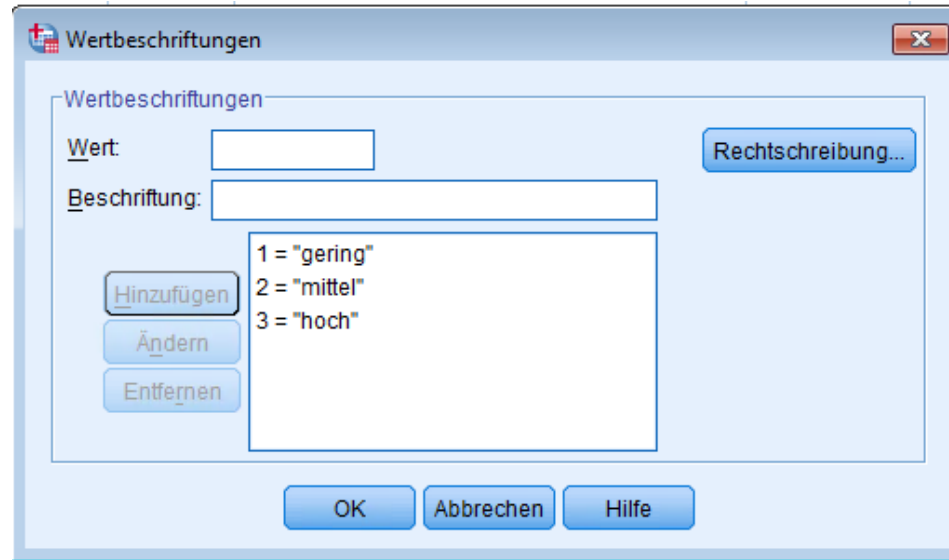
Lösung zur Aufgabe 4

2. Neue Variable benennen



Erforderlich um die
Umkodierung
auszuführen

3. Wertelabels benennen



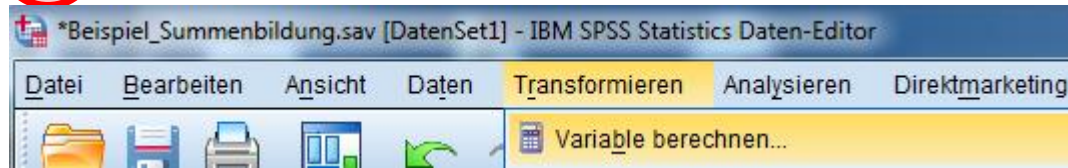
Weitere Transformationen - Summenbildung



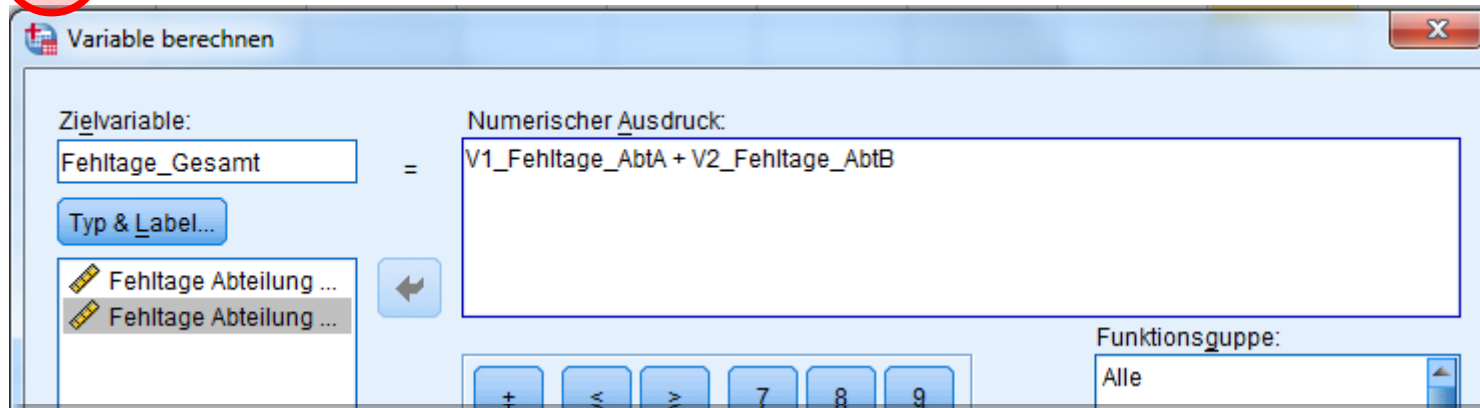
V1_Fehltage_AbtA	V2_Fehltage_AbtB
33	23
15	2
68	34
1	5
19	145
34	34
24	15
44	26
31	44
3	23
2	15
19	26
23	35
12	37
23	3

Die Verrechnung von Variablen funktioniert über „Variable berechnen“

1



2



Aufgabe 4 - Weitere Transformationen



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

➔ Rechnen Sie die Körpergröße (momentan in cm) in Meter um und passen Sie die Variablenbeschreibung in der Variablenansicht an

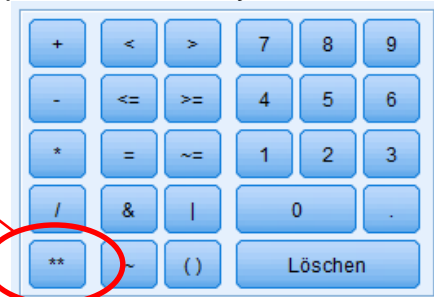


$$\text{Körperlänge in m} = \frac{\text{Körperlänge in cm}}{100}$$

➔ Berechnen Sie den Body Maß Index für die Kunden

$$BMI = \frac{\text{Körpergewicht in kg}}{\text{Körperlänge in m}^2}$$

Hinweis: Um die Körperlänge zu quadrieren das Symbol ** wählen



Lösung Aufgabe 4 - Weitere Transformationen



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Umrechnen der Körpergröße:

Variable berechnen

Zielvariable: Körpergröße_m = Numerischer Ausdruck: Körpergröße / 100

Typ & Beschriftung...

Kunden_ID
Telefonnummer
Geschlecht
Körpergröße
Kleidergröße
Umsatz
Gewicht
Zufriedenheit
Alter
Körpergröße_cm

+ < > 7 8 9
- <= >= 4 5 6
* = ~= 1 2 3
/ & | 0 .
** ~ () Löschen

Funktionsgruppe:
Alle
Arithmetisch
Verteilungsfunktionen
Umwandlung
Aktuelles Datum/aktuelle Uhrzeit
Datumsarithmetik
Datumserstellung

Funktionen und Sondervariablen:

Falls... (optionale Fallauswahlbedingung)

OK Einfügen Zurücksetzen Abbrechen Hilfe

Lösung Aufgabe 4 - Weitere Transformationen

Berechnen des BMI:



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Variable berechnen

Zielvariable: BMI

Numerischer Ausdruck: $\text{Gewicht} / \text{Körpergröße_m}^2$

Typ & Beschriftung...

Kunden_ID
Telefonnummer
Geschlecht
Körpergröße
Kleidergröße
Umsatz
Gewicht
Zufriedenheit
Alter
Körpergröße_cm
Körpergröße_m

+ < > 7 8 9
- <= >= 4 5 6
* = ~= 1 2 3
/ & | 0 .
** ~ () Löschen

Funktionsgruppe:
Alle
Arithmetisch
Verteilungsfunktionen
Umwandlung
Aktuelles Datum/aktuelle Uhrzeit
Datumsarithmetik
Datumserstellung

Funktionen und Sondervariablen:

Falls... (optionale Fallauswahlbedingung)

OK Einfügen Zurücksetzen Abbrechen Hilfe

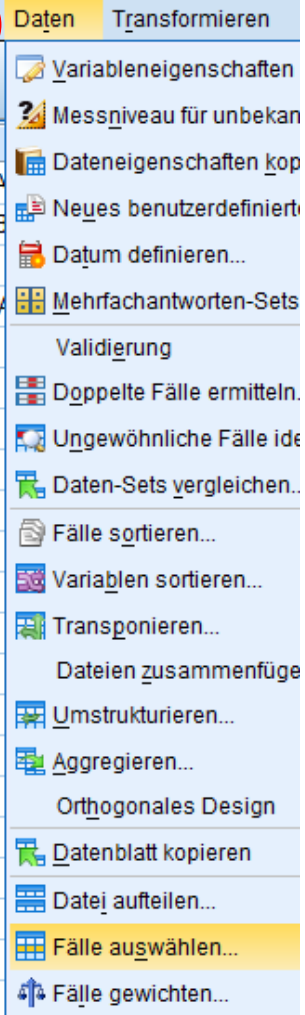
Fälle auswählen

Sollen Variablen nach den Ausprägungen einer anderen Variable gefiltert werden, bspw. nur männliche Teilnehmer, so funktioniert das über „Fälle auswählen“.

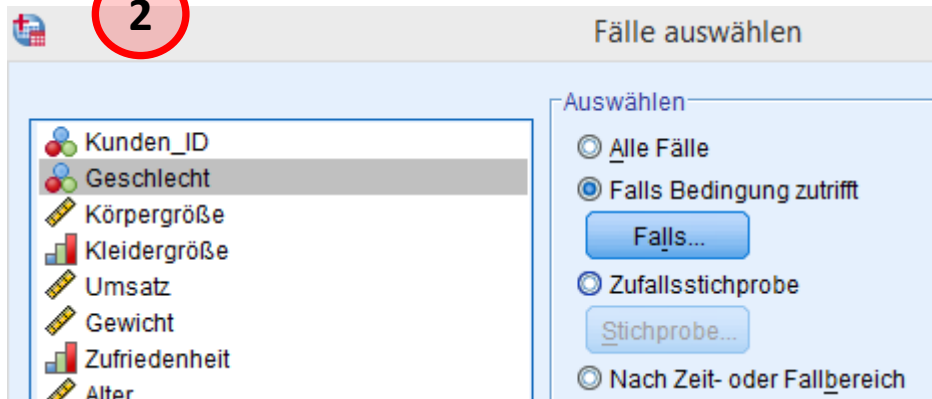


Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

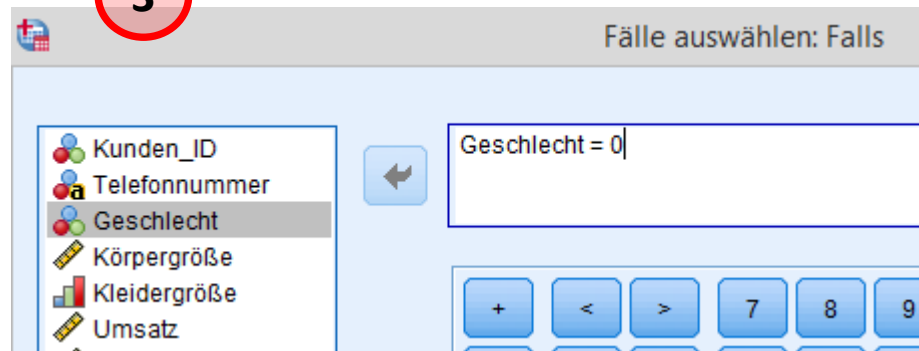
1



2



3



	Kunden_ID	Geschlecht
43	43	0
44	44	0
45	45	0
46	46	0
47	47	0
48	48	0
49	49	0
50	50	1
51	51	0
52	52	0
53	53	0
54	54	1
55	55	0
56	56	0
57	57	0
58	58	0
59	59	1
60	60	1
61	61	0
62	62	0
63	63	0

Aufgabe 5 - Fälle auswählen



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences



Wählen Sie für aus dem aktuellen Datensatz nur die Kunden mit der Größe **S** aus!



Ermitteln Sie anschließend Deskriptive Kennwerte (Mittelwert, Varianz, etc.)

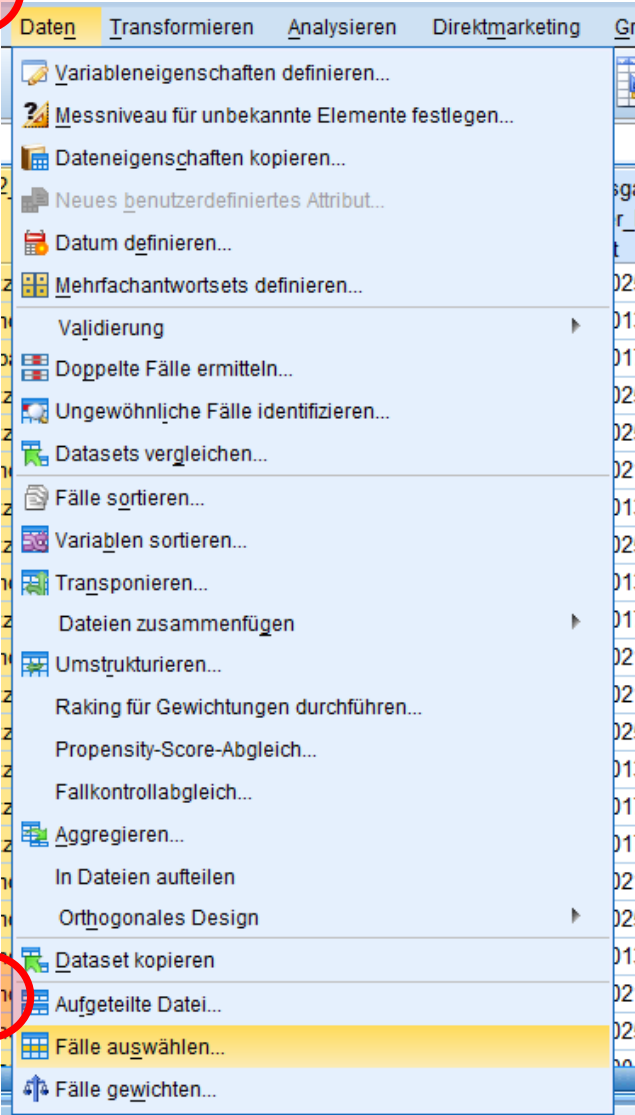
Lösung Aufgabe 5 - Fälle auswählen



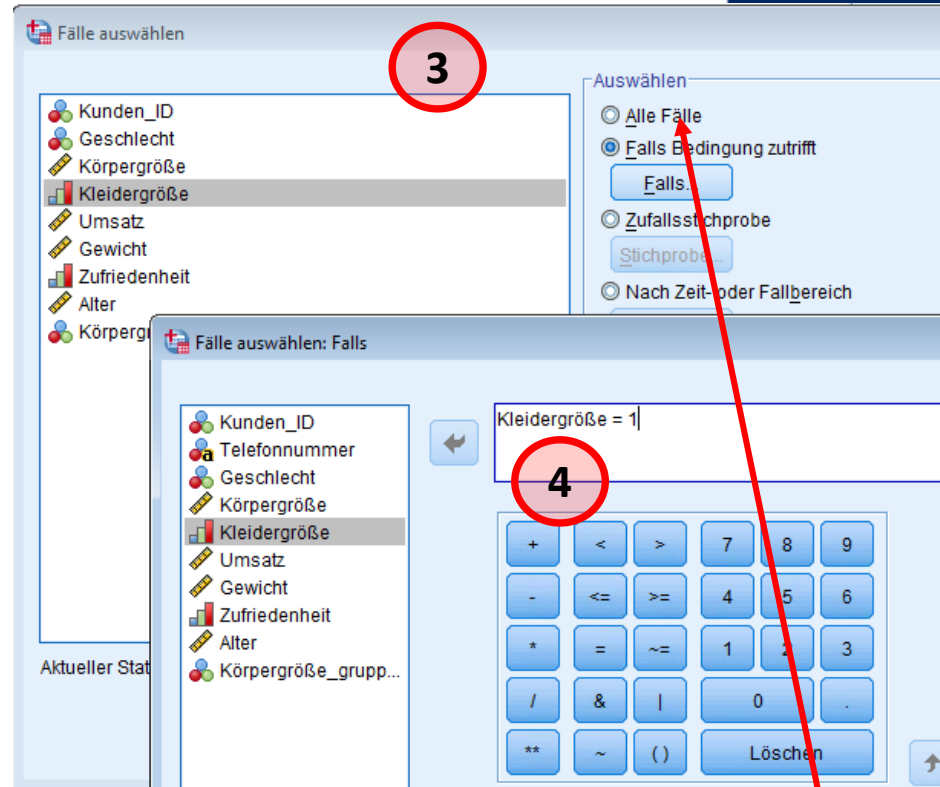
Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

➔ Wählen Sie die Kunden mit der Kleidergröße **S** aus

1



2



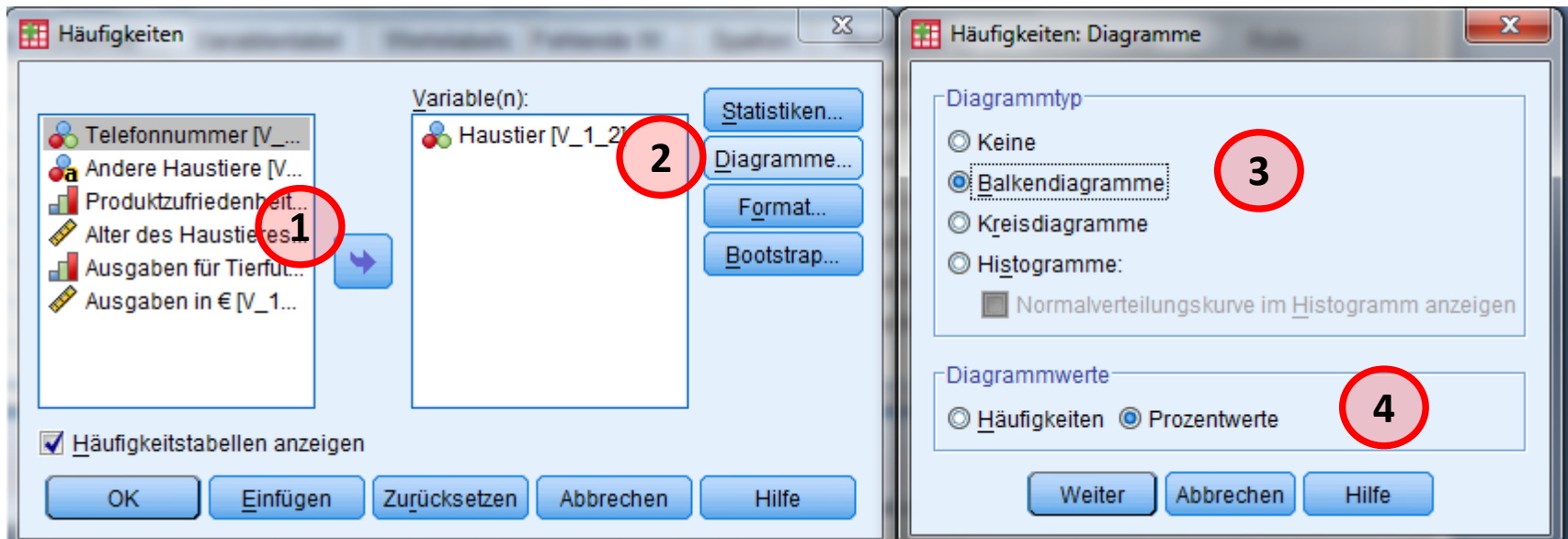
Die Fallauswahl kann im Menüfenster „Fälle auswählen“ mit „Alle Fälle“ rückgängig gemacht werden

Deskriptive Statistik

➔ Diagramme



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences



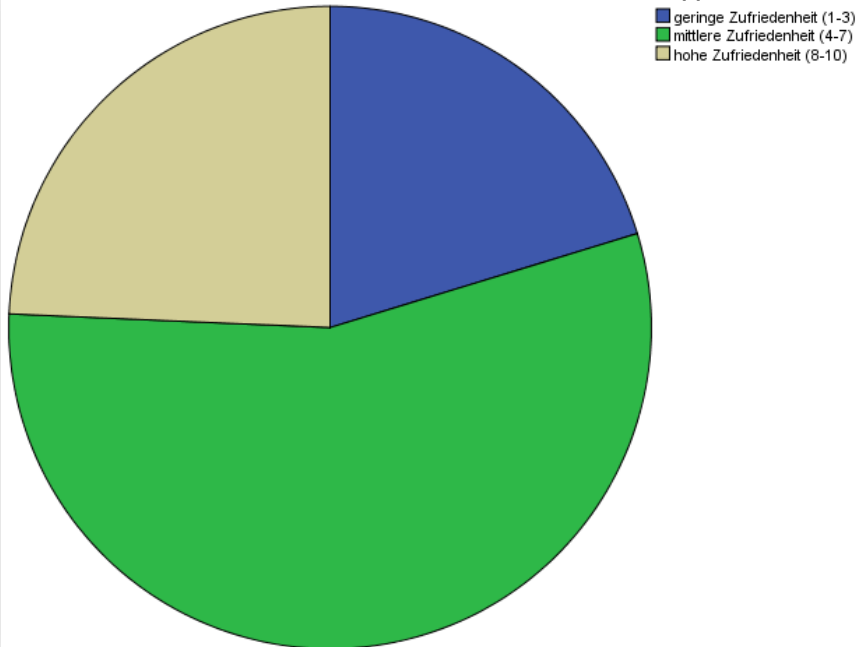
➔ Kreisdiagramm zumeist bei Variablen mit nur zwei Ausprägungen

Aufgabe 6 - Diagramme

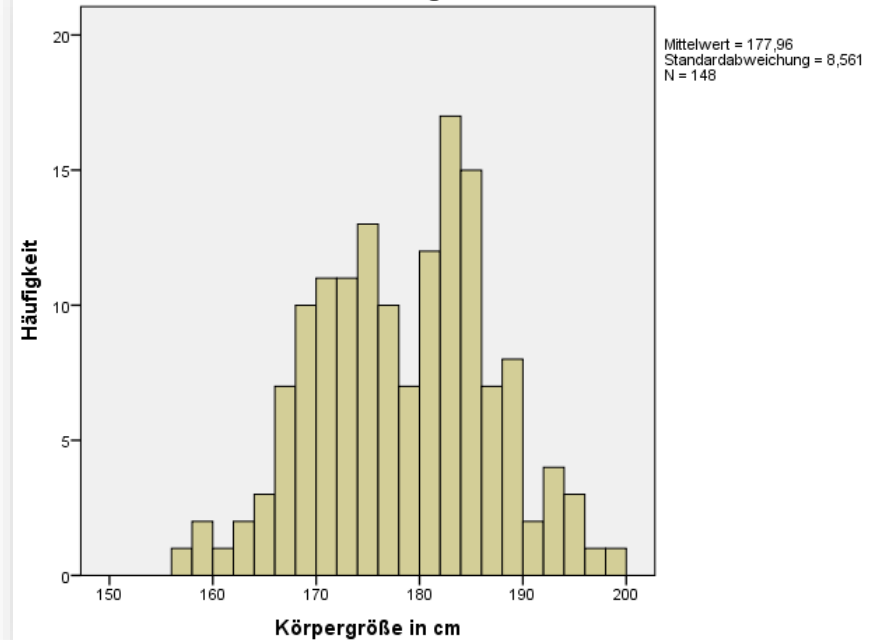
➔ Bilden Sie passende Diagramme für die Variablen „Körpergröße“ und “Zufriedenheit_gruppiert“ um die Häufigkeiten zu visualisieren.

Lösung Aufgabe 6 - Diagramme

Die Zufriedenheit mit den Kundenservice in drei Gruppen



Histogramm



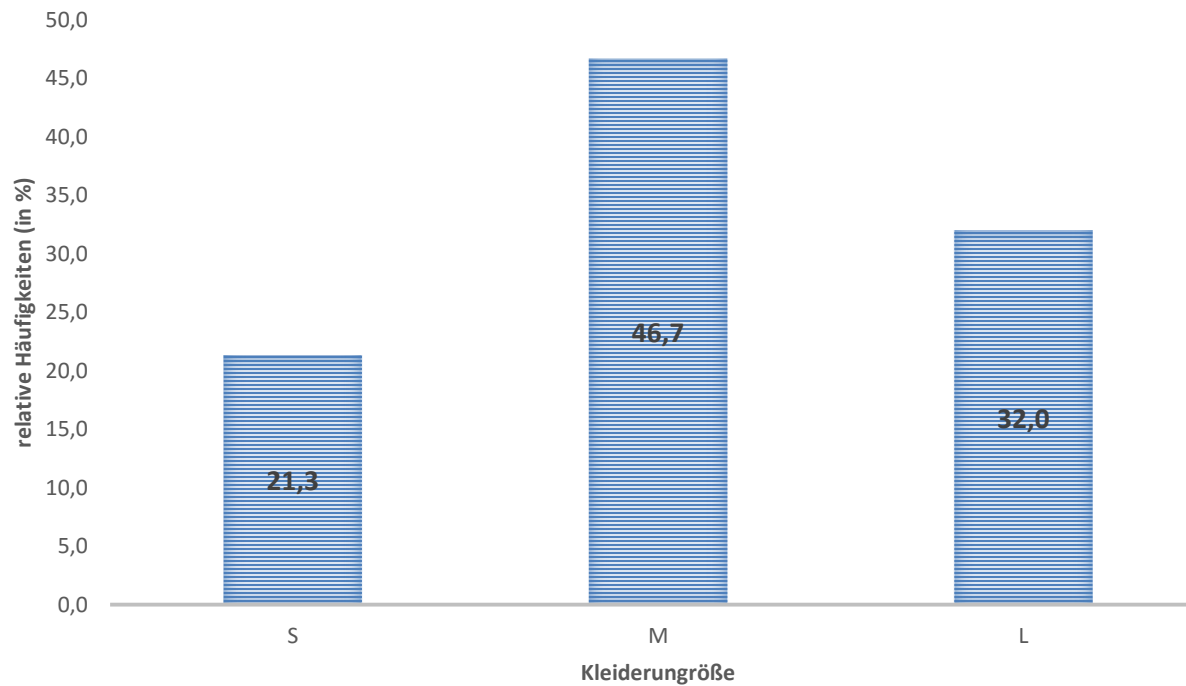
Excel Grafiken

➔ Zu Präsentationszwecken Übertragung in Excel empfehlenswert...



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

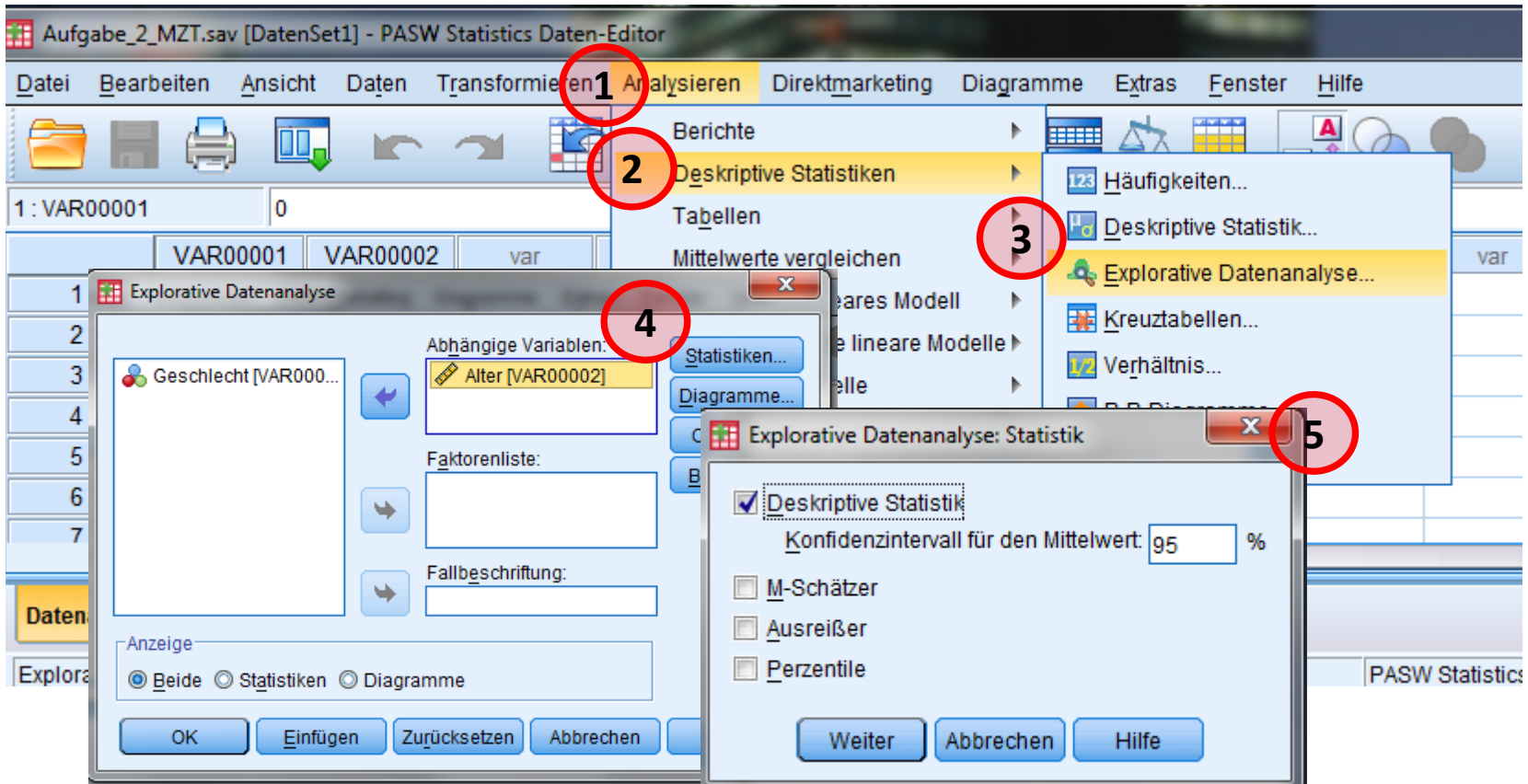
VERTEILUNG DER KLEIDERGRÖÖE



Deskriptive Statistik

➔ Berechnung von Mittelwerten und Konfidenz-Intervallen

„Analysieren“ → „Deskriptive Statistiken“ → „Explorative Datenanalyse“.
Dort die interessierende Variable als abhängige Variable wählen und unter
„Statistiken“ die Ausgabe eines 95%igen Konfidenzintervalls bestimmen



Deskriptive Statistik



Berechnung von Konfidenz-Intervallen

Explorative Datenanalyse

[DatenSet1] C:\Users\Lab4Apps\Desktop\Lehre\WiConnect\SPSS-Seminar_JDL\



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Verarbeitete Fälle

	Fälle					
	Gültig		Fehlend		Gesamt	
	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
Alter	28	93,3%	2	6,7%	30	100,0%

Deskriptive Statistik

		Statistik	Standardfehler
Alter	Mittelwert	23,43	,906
	95% Konfidenzintervall des Mittelwerts		
	Untergrenze	21,57	
	Obergrenze	25,29	
	5% getrimmtes Mittel	23,21	
	Median	22,00	
	Varianz	22,995	
	Standardabweichung	4,795	
	Minimum	17	
	Maximum	34	
	Spannweite	17	
	Interquartilbereich	7	
	Schiefe	,872	,441
	Kurtosis	-,362	,858

Deskriptive Statistik

➔ Berechnung von Konfidenz-Intervallen



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Sie können für eine numerische Variable einen Vertrauensbereich für den **Erwartungswert** berechnen. Der **Erwartungswert** ist eine (Ihnen unbekannte) Kenngröße der Grundgesamtheit, das **arithmetische Mittel** ist eine (Ihnen bekannt) Kenngröße der Stichprobe.

Der Vertrauensbereich enthält einen unbekannten Parameter μ , hier den Erwartungswert, einer Verteilung mit einer Sicherheit von z.B. 95% und einer entsprechenden Irrtumswahrscheinlichkeit von α 5%.

Das berechnete Konfidenz-Intervall enthält den wahren Schätzer mit großer Wahrscheinlichkeit...



Aufgabe 6 - Berechnung statistischer Kennwerte

- a) Lassen Sie sich jeweils eine Häufigkeitstabelle für die Variablen „Kleiderungsgröße“.
- b) Bestimmen Sie Mittelwert, sowie Variationsbreite (Spannweite) und die Standardabweichung des Umsatz in Euro.
- c) Welches Diagramm bietet sich zur Visualisierung an?
- d) Erzielen zufriedenerer Kunden einen höheren Umsatz? (Arbeiten Sie mit der Funktion „Analyse“ -> „explorative Datenanalyse“ und nutzen Sie die Faktorliste

Lösung Aufgabe 7 a + b + c



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Kleidergröße (S, M oder L)

a)

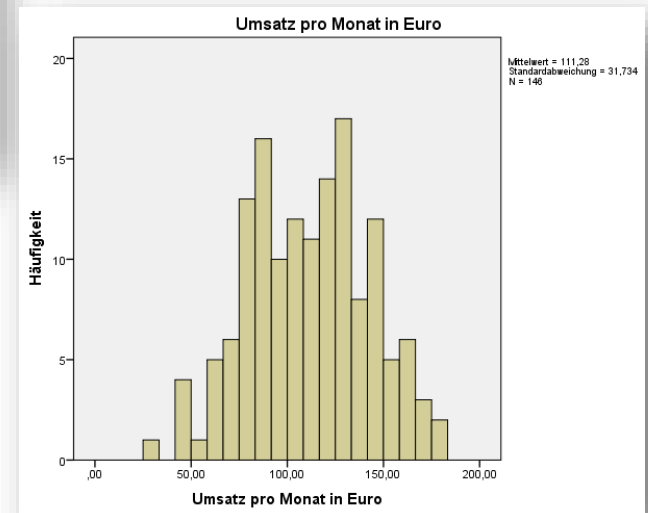
	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozent	Kumulative Prozente
Gültig S	32	21,3	21,3	21,3
M	70	46,7	46,7	68,0
L	48	32,0	32,0	100,0
Gesamtsumme	150	100,0	100,0	

Deskriptive Statistiken

b)

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Umsatz pro Monat in Euro	146	28,73	182,20	111,2769	31,73382
Gültige Anzahl (listenweise)	146				

c)



Lösung Aufgabe 7 d

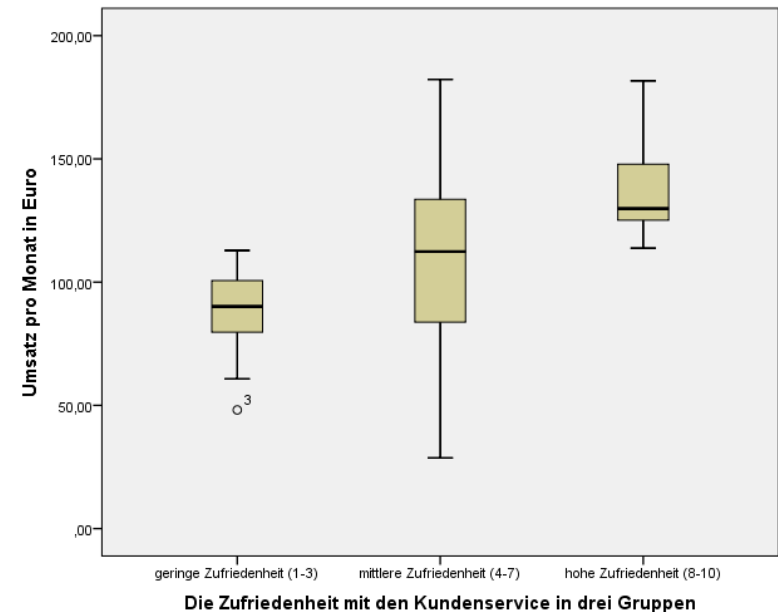


Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Deskriptive Statistik

Die Zufriedenheit mit den Kundenservice in drei Gruppen				Statistik	Standardfehler
Umsatz pro Monat in Euro	geringe Zufriedenheit (1-3)	Mittelwert		88,6823	2,85154
		95 % Konfidenzintervall für Mittelwert	Untergrenze	82,8503	
			Obergrenze	94,5144	
		5% getrimmter Mittelwert		89,4519	
		Median		90,1050	
		Varianz		243,938	
		Standardabweichung		15,61851	
		Minimum		48,13	
		Maximum		112,84	
		Bereich		64,71	
		Interquartilbereich		21,63	
		Schiefe		-,670	,427
		Kurtosis		,068	,833
	mittlere Zufriedenheit (4-7)	Mittelwert		108,5379	3,79422
		95 % Konfidenzintervall für Mittelwert	Untergrenze	100,9827	
			Obergrenze	116,0932	
		5% getrimmter Mittelwert		108,8406	
		Median		112,3800	
		Varianz		1122,897	
		Standardabweichung		33,50965	
		Minimum		28,73	
		Maximum		182,20	
		Bereich		153,47	
		Interquartilbereich		50,42	
		Schiefe		-,098	,272
		Kurtosis		-,598	,538
	hohe Zufriedenheit (8-10)	Mittelwert		137,4267	2,91675
		95 % Konfidenzintervall für Mittelwert	Untergrenze	131,5053	
			Obergrenze	143,3480	
		5% getrimmter Mittelwert		136,4360	
		Median		129,8050	
		Varianz		306,268	
		Standardabweichung		17,50050	
		Minimum		113,82	
		Maximum		181,67	
		Bereich		67,85	
		Interquartilbereich		22,97	
		Schiefe		,967	,393
		Kurtosis		,213	,768

Umsatz pro Monat in Euro



SPSS Zugriff über den Virtual Desktop der HS Osnabrück



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences



Eine komplette Anleitung für den SPSS Zugriff ist [hier](#) verfügbar

Die HS besitzt eine Campuslizenz für SPSS

Mit SPSS kann auf allen Rechnern der HS gearbeitet werden (am Campus)

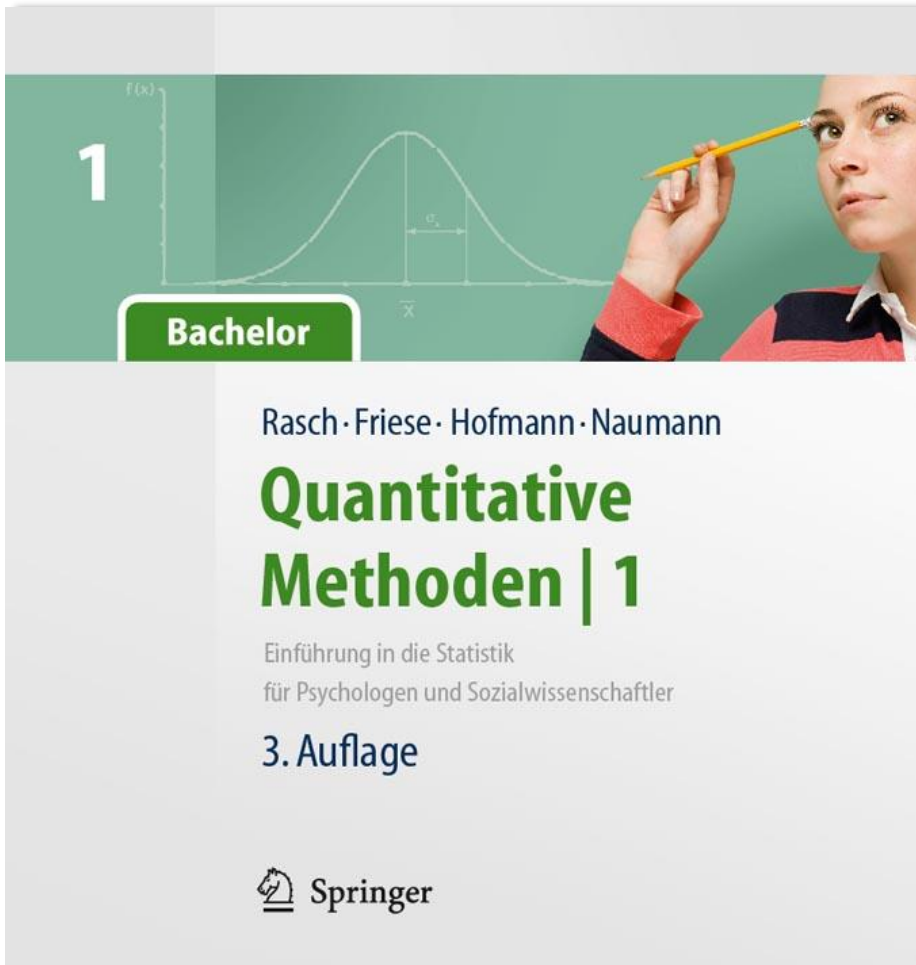
Von zu Hause kann über den [Virtual Desktop](#) mit der Benutzer Kennung zugegriffen werden

Bei Fragen zum Virtual Desktop bitte an wenden an folgende Email:
support@edvsz.hs-osnabrueck.de

Empfehlungen Weiterführende Literatur



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences



In der Bibliothek an der Hochschule verfügbar

Im [Springerlink](#) der HS als PDF verfügbar

Internetauftritt mit Beispieldaten und Übungen

Weiterführender Teil ebenfalls im Springerlink verfügbar

Methodenberatung



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences



Jan-David Liebe, M.A.

Sedanstraße 1 (S1) Raum S304

Telefon: 0541/969-7019

eMail: methodenberatung@hs-osnabrueck.de

Weiterführende Literatur und Handbücher



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Bühl, A., SPSS 20, Einführung in die moderne Datenanalyse, 13. Auflage, München 2012.

Brosius, F., SPSS 20 für Dummies, Wiley-VCH Verlag, 2012.

Brosius, F., SPSS 19, Verlagsgruppe Hütig Jehle Rehm, Heidelberg 2011.

Akreml, L./Baur, N./Fromm, S., Datenanalyse mit SPSS für Fortgeschrittene, 3. Auflage, Wiesbaden 2011.

Fromm, S., Datenanalyse mit SPSS für Fortgeschrittene 2: Multivariate Verfahren für Querschnittsdaten, Wiesbaden 2010.

Backhaus, K./Erichson, B./Plinke, W./Weiber, R. (Hg.), Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung, 13. Auflage, Berlin 2011.

Janssen, J./Laatz, W., Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows, Berlin 2010.

Sarstedt, M./Schütz, T./Raithel, S., IBM SPSS Syntax - Eine anwendungsorientierte Einführung. 2. Auflage, Vahlen Verlag, München 2010.

Hatzinger, R./Nagel, H., PASW Statistics: Statistische Methoden und Fallbeispiele, München 2009.