

Begleitskript zur Veranstaltung:

SPSS für DiplomandInnen

Dieses Skript wurde von Xenia Aures und Martin Kloss für das Seminar *SPSS für DiplomandInnen* erstellt und von Nina Krüger überarbeitet und erweitert.

Es basiert auf der SPSS 15 – Programmversion und ist in erster Linie als Hilfe zum Mitschreiben gedacht, es erhebt also keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit zum Erlernen des Programms und soll auch kein Statistiksript ersetzen. Wer weitergehende Information wünscht, sei unter anderem auf folgende Literatur verwiesen:

Amelang, M. und Schmidt-Atzert, L. (2006). *Psychologische Diagnostik und Intervention*. Springer: Berlin, u.a.

Sehr gut strukturiertes Lehrbuch, das viele Beispiele und Ansätze zur Datenauswertung gibt und anhand von Merksätzen prägnante Zusammenfassungen für theoretische Grundlagen bietet.

Backhaus, K.; Erichson, B.; Plinke, W. und Weiber R. (2008). *Multivariate Analysemethoden - Eine anwendungsorientierte Einführung*. Springer: Berlin u.a.

Dieses Buch zeigt sehr praxisnah für SPSS anhand von Beispielen die Anwendung von multivariaten Analysemethoden (wie beispielsweise Regression oder Varianzanalyse).

Bortz, J. und Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaften*. Springer, Berlin, u.a.

Ein Lehrbuch mit mehr Informationen als es erstmal nötig erscheint, aber eben auch sehr detaillierten Hinweisen zur Methodologie der Sozialforschung (Von der Fragestellung zur Hypothese, Hypothesenarten, -formulierungen, etc.).

Bortz, J. & Lienert, G.A. (2003). *Kurzgefasste Statistik für die klinische Forschung – Leitfaden für die verteilungsfreie Analyse kleiner Stichproben*. Springer: Berlin.

Keine Normalverteilten Daten - kein Intervallskalenniveau - sehr kleine Stichproben - Was nun? Übersichtlich sortiertes Nachschlagewerk für non-parametrische Alternativen, jeweils ergänzt um praktische Beispiele .

Bühl, A. (2006). *SPSS 14 – Einführung in die moderne Datenanalyse*. Pearson Studium Verlag: München.

Gute Einführung in die aktuelle Version des Programms, die relativ viele Gebiete grundlegend erklärt.

Brosius, F. (2006). *SPSS 14.*; MITP-Verlag: Bonn.

Dieses Buch deckt nicht ganz so viele Themen ab wie das vorherige, erklärt jedoch im Einzelnen genauer und deutlich besser. Besonders, wenn einem dann doch mal die Statistikenntnisse ausgehen...

Brosius, F. (2005). *SPSS-Programmierung – effizientes Datenmanagement und Automatisierung mit SPSS-Syntax*. MITP-Verlag: Bonn.

Dieses Buch erklärt sehr grundlegend die Struktur und die Möglichkeiten der Anwendung von Syntaxen in SPSS. Beigefügt ist eine CD mit Beispielen von Datensätzen und Syntaxen.

Deutsche Gesellschaft für Psychologie (2007). *Richtlinien zur Manuskriptgestaltung*. Hogrefe: Göttingen.

Basics für die wissenschaftliche Textgestaltung (Wie gebe ich Testergebnisse an – also was von all den Zahlen? Wie zitiere ich? etc.)

Elsner, F. (2003). *Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows*.

Dieses sehr gute Skript der Uni Osnabrück zu SPSS 11 kann umsonst aus dem Internet runter geladen werden: URL: http://www.rz.uni-osnabrueck.de/Zum_Nachlesen/Skripte_Tutorials/SPSS_Fuer_Windows/pdf/spss.pdf

Field, A. (2005). *Discovering Statistics Using SPSS*. Verlag: Sage USA.

Dieses Buch ist praktisch orientiert und erklärt so die Möglichkeiten der Anwendung von SPSS.

Huber, O. (2005). *Das psychologische Experiment. Eine Einführung*. Verlag Hans Huber: Bern.

Großartiges Buch über die Formulierung und Prüfung wissenschaftlicher Hypothesen – zwar Lehrtexte, aber nicht wie man sie sonst kennt – mit vielen Beispielen und guten Comics.

Hager, W.; Heise, E. und Spies, K. (2001). *Versuchsdurchführung und Versuchsbericht. Ein Leitfaden*. Hogrefe: Göttingen.

Ein kurzer aber umfassender Leitfaden für die Erstellung einer empirischen Arbeit, der formale sowie inhaltliche Hinweise zu den einzelnen Abschnitten einer Arbeit beinhaltet.

Klemmert, H. (2004). *Äquivalenz- und Effekttests in der psychologischen Forschung*. Europäischer Verlag der Wissenschaften: Frankfurt am Main.

Eher eine theoretische Abhandlung, aber zum tieferen Verständnis sehr schön. Und es werden Angaben zur Einschätzung der Höhe unterschiedlicher Effektmaße gemacht...

Moosbrugger, H. und Augustin Kelava, A. (2007). *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion*. Springer: Heidelberg.

Gutes Lehrbuch, das z.B. erklärt, welche Analysen bei der Entwicklung eines Fragebogens nötig sind und wie diese zu machen sind...

Unger, R. (2004). *Grundlagen der SPSS-Befehlssyntax*.

Dieses Skript der Uni Halle gibt einen kleinen Einblick in die wichtigsten Syntaxbefehle und deren Anwendung, vor allem aber die Struktur und Ausführung.

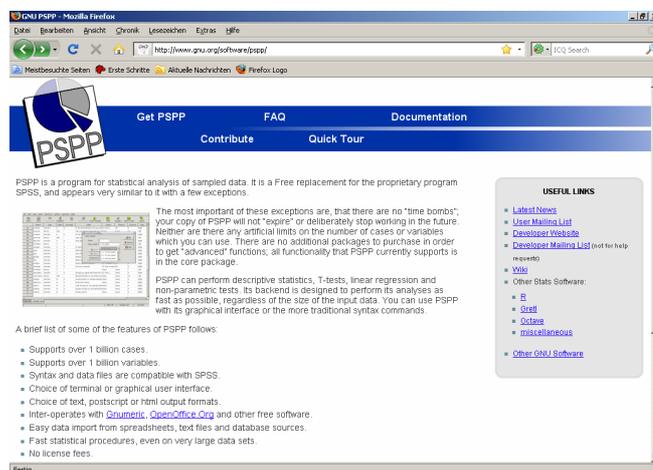
URL: http://www.soziologie.uni-halle.de/unger/scripts/spss/pdf_syntax.pdf

Zöfel, P. (2002). *SPSS-Syntax – die ideale Ergänzung für effiziente Datenanalyse*. Pearson Studium Verlag: München.

Dieses Buch gibt eher einfach gehaltene Hinweise zur Datenaufbereitung und Analyse. Beispiele für die jeweiligen Syntax-Befehle sind in jedem Abschnitt aufgeführt, zudem sind von der beigelegten CD nutzbar.

<http://www.gnu.org/software/pspp/>

PSPP ist ein opensource Programm, das auf der Basis von R programmiert und grafisch an SPSS angelehnt ist...



Inhaltsverzeichnis

1	Der Dateneditor	4
1.1	Variablendefinition	4
2	Menüs & Symbole	7
2.1	Die Menüleiste	7
2.2	Die Symbolleiste	8
3	Transformieren	8
3.1	Umkodieren	8
	Exkurs I: SPSS-Dialogboxen	9
3.2	Fälle sortieren	10
3.3	Berechnen	10
4	Der Ausgabe Viewer	11
5	Berechnungen	12
5.1	Einfache Berechnungen	12
5.1.1	Häufigkeiten	12
	Exkurs II: Pivot-Tabellen	13
5.1.2	Deskriptive Statistik	14
5.1.3	Explorative Statistik	14
	Exkurs III: Ergebnis Assistent	16
5.1.4	Kreuztabellen	17
5.2	Korrelationen	18
5.2.1	Bivariate Korrelationen	18
5.2.2	Partialkorrelationen	19
5.3	Lineare Regression	20
5.4	Mittelwertsvergleiche	22
	Exkurs IV: Kleine Erinnerung: Skalenniveaus & Tests	22
5.4.1	Einfache Mittelwerte	22
5.4.2	T-Tests	23
5.4.3	Varianzanalyse	24
5.4.3.1	einfaktorielle Varianzanalyse	24
5.4.3.2	mehrfaktorielle Varianzanalyse	27
5.4.3.3	Varianzanalyse mit Messwiederholung	29
5.5	Faktorenanalyse	32
6	Grafiken	34
7	Syntax	37

Grundsätzlich wird bei SPSS meist mit zwei Fenstern gearbeitet, die gleichzeitig geöffnet sind:

1. Der **Dateneditor**: Hier werden Variablen definiert und die Daten eingegeben.
2. Der **Viewer**: Hier werden alle Ergebnisse von Berechnungen und alle erstellten Grafiken angezeigt.

(Eventuell kommt das **Syntax-Fenster** dazu.)

1. Der Dateneditor: (also die Matrix)

Wie gesagt werden hier die Variablen definiert und dann die Daten eingegeben. Es gibt hier wiederum *zwei Ansichten*, die unten links im Fenster ausgewählt werden können (wie Registerkarten): **Datenansicht & Variablenansicht**. (Wer es kennt: die Auswahl sieht aus wie die Arbeitsmappenblätter in Excel).

Die **Datenansicht** zeigt in den Spalten die unterschiedlichen Variablen und in den Zeilen die einzelnen Fälle (bzw. Probanden), d.h. die Fallnummern sind links und die Variablennamen oben.

Die **Variablenansicht** zeigt in den Zeilen(!) die Variablen und in den Spalten die Variableneigenschaften, d.h. Variablenname und –nummer sind links und die Eigenschaften oben.

Beim Anlegen einer Datenmaske müssen zuerst die Variablen definieren werden, deswegen zunächst dazu einiges:

1.1 Variablendefinition:

Name	Typ	Spaltenformat	Dezimalstellen	Variablenlabel	Wertelabels	Fehlende Wert	Spalten	Ausrichtung	Meßniveau
------	-----	---------------	----------------	----------------	-------------	---------------	---------	-------------	-----------

Name: Hier sollte ein sinnvolle Kurzbezeichnung der Variable eingegeben werden. Im Gegensatz zu allen Vorversionen erlaubt SPSS ab Version 13 lange Variablennamen. Damit man den Datensatz auch auf einer älteren Programmversion problemlos nutzen kann (SPSS 11 ist noch sehr weit verbreitet), empfiehlt es sich, die formalen Einschränkungen der Vorversionen zu beachten. Diese sind folgende:

Eingaben erscheinen immer kleingeschrieben, Umlaute sowie die meisten Sonderzeichen werden nicht akzeptiert, Underline und Dollarzeichen gehen aber zum Beispiel. Namen dürfen maximal acht Zeichen lang sein. Was hier eingetragen ist, wird später in der Datenansicht in der Kopfzeile stehen. Nachdem die Zelle angeklickt wurde kann direkt reingeschrieben werden. Beispiel: "vpnr" für Versuchspersonennummer macht als erste Variable Sinn, um später die einzelnen Fragebögen sicher zuordnen zu können.

Typ: Hier wird der Variablentyp bestimmt. Wenn auf die Zelle geklickt wurde, erscheinen rechts drei Punkte. Um den Variablentyp zu definieren, muss auf diese geklickt werden;

es erscheint eine Dialogbox:

The screenshot shows the 'Variablentyp definieren' dialog box with the following callouts:

- Numerisch:** meint: ganze Zahlen oder Dezimalzahlen
Breite meint Stellen vor + nach dem Komma + das Komma!
wenn keine Stelle hinter dem Komma gewollt wird 0 eingeben
- Komma:** amerikanische Technik zur Erhöhung der Lesbarkeit bei großen Zahlen: 100,000
- Punkt:** europäische Entsprechung für große Zahlen: 100.000
- Wissenschaftliche Notation:** für extrem große bzw. kleine Zahlen, also 10^x
- String:** hier sind nur Zusatzinformationen eingebbar, mit *String-Variablen kann niemals gerechnet* werden.

Unter *Datum*, *Dollar* und *Spezielle Währung* verändert sich die vorhandene Dialogbox:

Datum:
d = Tag; m = Monat; j = Jahr; q = Quartile; h = Stunden; s = Sekunden ...; mmm = Monat in Buchstabenabkürzung
Hier kann gewählt werden, wie das Datum in der Matrix letztendlich erscheinen soll, dabei ist die Art der Eingabe irrelevant.
Beachte: Es ist ein amerikanisches Programm, z.B. Dezember in mmm = dec, weil das die amerikanische Abkürzung ist

The screenshot shows the 'Variablentyp definieren' dialog box with 'Datum' selected. A list of date formats is visible in the right pane:

- dd-mmm-yyyy
- dd-mmm-yy
- mm/dd/yyyy
- mm/dd/yy
- dd.mm.yyyy
- dd.mm.yy
- yyyy/mm/dd
- yy/mm/dd
- yyddd
- yyyddd

Dollar: Die veränderte Dialogbox läßt die Wahl zwischen verschiedenen \$-Darstellungen.

Spezielle Währung: Entsprechung zu Dollar für selbst vordefinierte Währungen. Zu definieren sind sie unter: Menüleiste: Bearbeiten Pulldownmenü: Optionen Registerkarte: Währungen.

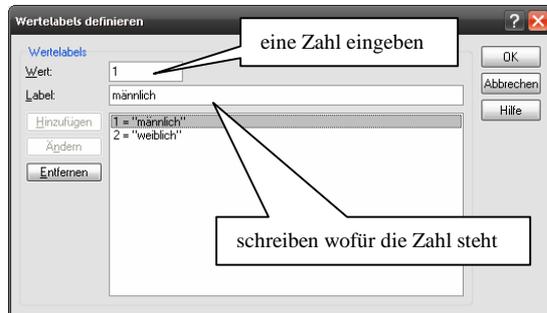
Spaltenformat: Hier geht es um die Formatierung der Spalte. Wenn auf die Zelle geklickt wurde, erscheint rechts ein Auf- und Abwärtspfeil, mit dem die Breite der Zelle bestimmt werden kann. Außer der Breite des Variablenwertes einschließlich eventueller Kommata sollte hier die Breite des Namens bedacht werden, das erhöht die Anschaulichkeit in der späteren Datenmatrix ungemein (ein zu gering gewähltes Spaltenformat schneidet überzähliges schlicht ab).

Dezimalstellen: Hier kann wieder die Nachkommastelle beeinflusst werden. Allerdings passiert hier nichts anderes als in der Dialogbox Variablentyp definieren unter Numerisch wenn 0 Dezimalstellen eingegeben werden (siehe erste Sprechblase auf dieser Seite). Die beiden Möglichen Wege passen sich sofort aneinander an.

Variablenlabel: Hier kann ein sinnvoller, ausführlicher Name mit Umlauten, Großschreibung usw. eingegeben werden. Der erscheint dann z.B., wenn das gewünscht wird, als Beschriftung an Grafiken; erhöht die Anschaulichkeit derselben ungemein. Außerdem hilft

die hier mögliche Ausführlichkeit immer wieder sich an die Bedeutung der Kürzel in der Matrix zu erinnern.

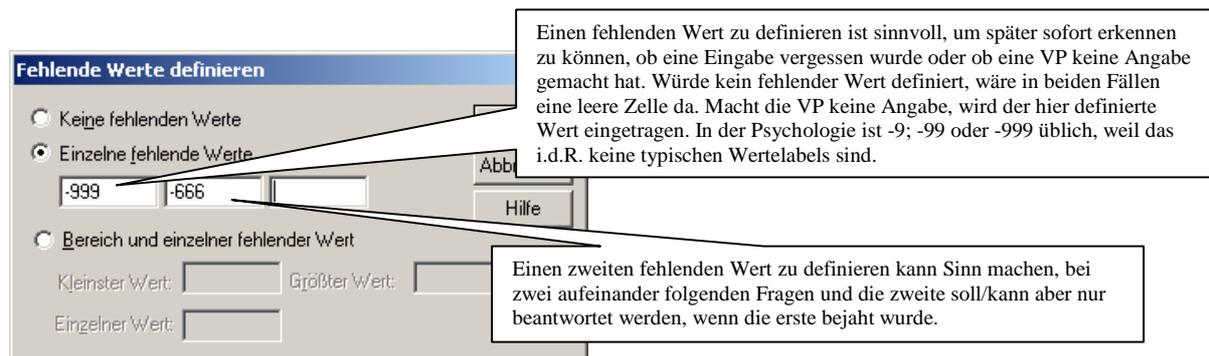
Wertelabels: Nachdem auf die Zelle geklickt wurde, erscheinen rechts wieder drei Punkte und, wenn auf diese geklickt wurde, eine Dialogbox:



Nachdem die beiden ersten Eintragungen gemacht wurden, wird der *Hinzufügen-Button* dunkel und muss geklickt werden. Danach erscheint die Eintragung in dem Feld, in dem hier 1 = "weiblich" steht. Die Wertelabels sind notwendig, um Kodierungen von Variablen zu

ermöglichen, also z.B. auch die Werte einer Fragenbogenratingskala in Zahlen einzugeben. Nur wenn diese kodiert sind, d.h. als Zahlen eingetragen, wird SPSS später damit auch rechnen können, was meistens gewünscht wird.

Fehlende Werte: Nachdem auf die Zelle geklickt wurde erscheinen rechts mal wieder drei Punkte und wenn auf diese geklickt wurde eine Dialogbox:



Spalten: Wieder eine Formatierungssache. Wenn die Zelle angeklickt wurde, erscheinen rechts die Hoch- und Runterpfeile, mit denen wieder die Breite der Spalte verändert werden kann.

Ausrichtung: Wieder ein reiner Formatierungsaspekt, diesmal geht es um die Ausrichtung der Schrift in den Zellen. Auf die Zelle geklickt erscheint rechts ein Pfeil nach unten. Wird er angeklickt, geht ein kleines Pulldown auf mit den üblichen Alternativen: Links; Rechts; Mitte.

Messniveau: Wurde die Zelle angeklickt, gibt's wieder den Pfeil rechts und nach einem Klick darauf wieder ein kleines Pulldown mit den Alternativen: Metrisch; Ordinal; Nominal.

Warnung: Was hier eingetragen wird, dient ausschließlich der eigenen Orientierung. Das Programm wird immer alles mit allem rechnen, egal ob das jeweilige Skalenniveau eine Rechnung zulässig macht oder nicht. Es gibt hier also keine sinnvolle Verbindung zwischen angegebenem Skalenniveau und notwendigem Skalenniveau für bestimmte Tests.

Eingabeübung! Auflösung => Eingabeübung.sav

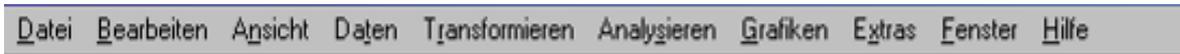
Geschlecht	Geburtsdatum	Beruf	Schulbildung	Netto-Jahresgehalt	Wie ist Ihre derzeitige Stimmung?	Haben Sie Kinder?	Wie viele?
w	10.11.1909	Heimerzieherin	Hauptschule	Zwanzigtausend	gut	nein	
m	05.01.1957	Sportfunktionär	Hauptschule	360.000	schlecht	ja	4
m	12.02.1970	Matrose	Realschule	Fünzigtausend	sehr gut	ja	6
w	04.05.1945	Synchronschwimmerin & Filmdiva	keine		sehr schlecht	ja	
m	29.09.1965	Langzeiterwerbsloser	keine	200.000,-	gut	nein	
w	03.09.1960	Kosmonautin	Abitur	170.000	mittel	ja	1
w	21.08.1975	Trendscout	Realschule	80.000	sehr gut	nein	
m	06.06.1966	Förster	Hauptschule	39000	schlecht	ja	4
m		California Dream Man	Abitur	Hundertzwanzigtausend	sehr gut	nein	
w	28.02.1955	Unternehmerin	Abitur	1500000	mittel	ja	2

2. Menüs & Symbole:

2.1 Die Menüleiste:

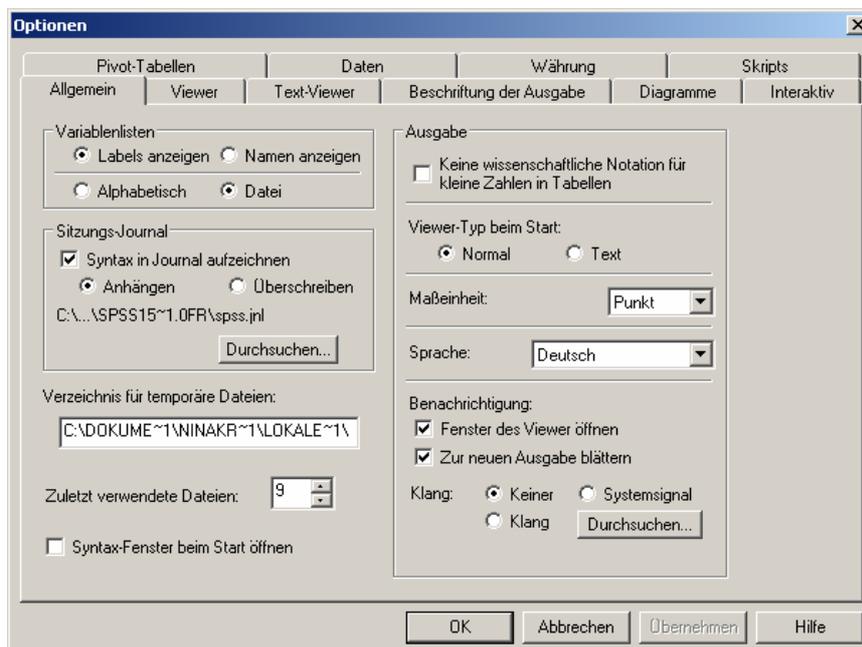
Alle Fenster, die im ersten Abschnitt gezeigt wurden, besitzen die gleiche **Menüleiste** oben; es sind also alle Menüs jederzeit anwählbar:

Die **Menüleiste**:



Hinter *Datei*; *Bearbeiten*; *Ansicht* und *Fenster* versteckt sich im Wesentlichen dasselbe wie in anderen Programmen auch.

Unter *Bearbeiten* verstecken sich auch die *Optionen*: hier können Tabellenformate ausgewählt werden, Währungen definiert, Einstellungen zu Ansichten gemacht werden, u.v.m
 Pfad: Menüleiste: Bearbeiten Pulldownmenü: Optionen...



Daten: ermöglicht die Veränderung der Matrix

Transformieren: Hier werden Variablen verändert und neue errechnet. Hier findet sich auch *Umkodieren*.

Analysieren: Alle statistischen Auswertungs- und Berechnungsverfahren sind hier zu finden.

Grafiken: eine Vielzahl grafischer Darstellungsmöglichkeiten

Extras: Wer will, kann hier SPSS den eigenen Wünschen anpassen.

Hilfe: Die eigentliche Hilfefunktion ist ziemlich gelungen. Sie erklärt die Anwendung des Programms und gibt kurz Hintergrundwissen.

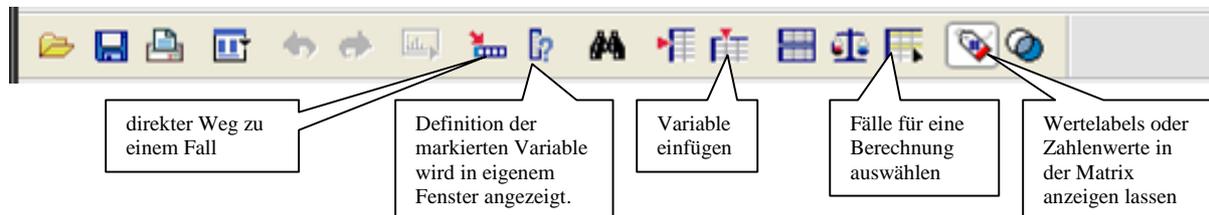
Neben der üblichen Hilfe gibt es hier noch den **Statistics Coach** und den **Syntax Guide**. Der Coach ist leider eher schlecht. Der Guide ist auf Englisch und bietet für Hartgesottene eine Erklärung der SPSS-Programmsprache.

Das **Lernprogramm** bietet eine nette, bebilderte, einfache Hilfe zu verschiedenen Themen der Programmanwendung.

2.2 Die Symbolleiste:

Die **Symbolleiste** befindet sich unter der Menüleiste und variiert je nach Fenster etwas.

Die **Symbolleiste des Dateneditors:**



Tip: Die Funktion des Symbols wird angezeigt, wenn man den Mauszeiger darauf ruhen läßt, ohne zu klicken. (Das gilt für alle Symbolleisten!)

3. Transformieren:

3.1 Umkodieren:

(Datei: Diplom-Martin_Bsp diverse.sav)

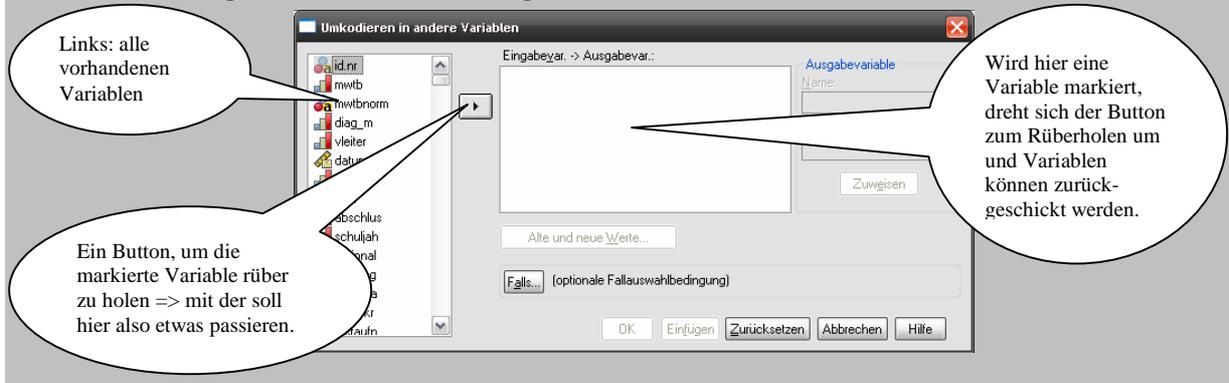
„Umkodieren“ ist eine wichtige Funktion, wenn z.B. eine Fragebogenerhebung mit negativ und positiv gepolten Items stattfand. In die eigentliche Matrix sollten nur echte Rohdaten, also das, was im Fragebogen steht, eingegeben werden. Die negativ gepolten Items werden dann in einem zweiten Schritt, nach der eigentlichen Dateneingabe umgepolt.

Pfad: Menüleiste: Transformieren Pulldown: Umkodieren "In dieselbe Variablen..." oder Umkodieren "In andere Variablen..."

Besser ist es in der Regel immer "In andere Variablen..." zu wählen, so bleibt das, was gemacht wurde, nachvollziehbar. Die umkodierte Variable erscheint dann als eine zusätzliche Variable in der Matrix. Wenn "In dieselbe Variablen..." gewählt wird, verschwinden die Rohdaten auf ewig.

Auf jeden Fall sollten die Rohdaten einmal als Datei abgespeichert werden! Sobald gerechnet, kodiert, etc. wird, sollte eine Kopie der Datei angelegt bzw. diese unter neuem Namen gespeichert werden. So kann man immer wieder auf die ursprünglichen Daten zugreifen, falls sich doch mal ein Fehler einschleichen sollte.

EXKURS: An der Dialogbox zum Umkodieren von Variablen wird der immer gleiche Aufbau von SPSS-Dialogboxen zu Berechnungen sichtbar:



Die neue (kodierte) Variable wird an das Ende der Matrix (ganz rechts in der Datenansicht) gesetzt!

3.2 Fälle sortieren:

(Datei: Diplom-Martin_Bsp diverse.sav)

Dient der Übersichtlichkeit, der Matrixinhalt wird damit umsortiert.

Pfad: Menüleiste: Daten Pulldownmenü: Fälle sortieren...

eine Dialogbox wird aufgerufen:

Die Variable "sex" wurde ausgewählt, nach ihr soll die Matrix sortiert werden.

Aufsteigend bedeutet, dass die kleinste Zahl oben steht; Absteigend umgekehrt.

Sobald bestätigt wurde, wird die Matrix umsortiert und das bleibt dann auch so.

3.3 Berechnen:

(Datei: Diplom-Martin_Bsp diverse.sav)

„Berechnen“ dient der Berechnung neuer Variablen. Beispielsweise kann man über diese Funktion den Gesamtscore eines Fragebogens oder Tests von SPSS berechnen lassen. Auf diese Weise muss man nicht von Hand auswerten und nicht noch mehr Variablen eingeben.

Pfad: Menüleiste: Transformieren Pulldownmenü: Variable Berechnen...

Name der neuen Variablen

Formel, nach der die neue Variable berechnet werden soll (kann auch direkt per Hand eingetippt werden)

Auswahl der Variablen, die man in das Feld links oben zur Berechnung in die Formel übernehmen kann.

Spezielle Funktionen für Berechnungen (Rechtsklick für eine Erklärung der jeweiligen Funktion)

Tastenfunktionen ähneln denen eines Taschenrechners (Rechtsklick für eine Erklärung der jeweiligen Tasten)

Mit OK startet man die Berechnung, die neue Variable wird rechts am Ende der Datenmaske erstellt. (Zur wiederholten Berechnung kann die Syntax (siehe Ende des Skriptes) genutzt werden. Klickt man „Einfügen“, öffnet sich ein Syntaxfenster, die Syntax kann nun abgespeichert werden.)

4. Der Ausgabe-Viewer:

Der Ausgabe-Viewer ist das Ergebnisfenster von SPSS. Wenn Berechnungen gestartet wurden oder Diagramme angefordert wurden, öffnet sich der Ausgabe Viewer automatisch.

Der Viewer ist zweigeteilt; die **linke Hälfte:**



Der Aufbau ist immer gleich. Ein einzelner Punkt kann in der linken Hälfte direkt angeklickt werden (1x klicken auf das Symbol) und ist dann im rechten Teil (also der eigentlichen Ausgabe) aktiviert. (Was im linken Feld angeklickt, also markiert wurde, kann direkt gelöscht werden (drücken der Entf-Taste).)

Um die **Bezeichnungen zu ändern**, muss auf die Schrift geklickt werden, es entsteht ein Kästchen um den bisherigen Namen, ein neuer kann eingegeben werden und wird nun akzeptiert.

In der **rechten Hälfte des Viewers** finden sich die Ergebnisse und Darstellungen.

Im folgenden Beispiel sind Häufigkeitsberechnungen zu sehen und ein einfaches Kreisdiagramm entsprechend dem linken Teil des eben beschriebenen Ausgabe Viewers.

Häufigkeiten — Was überhaupt gemacht wurde, heißt im linken Teil des Viewers "Titel".

Statistiken — allgemeine Statistik zur ausgewählten Variable

höchster Schulabschluß		
N	Gültig	11
	Fehlend	0
Median		1,00
Standardabweichung		1,26
Spannweite		3

hier erscheint das Variablenlabel.

höchster Schulabschluß					
		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	Abitur	6	54,5	54,5	54,5
	Realschule	1	9,1	9,1	63,6
	Hauptschule	2	18,2	18,2	81,8
	keinen	2	18,2	18,2	100,0
	Gesamt	11	100,0	100,0	

Hier stehen jetzt alle Häufigkeiten für jedes einzelne Wertelabel extra, entsprechend der Anforderung.

Hier ist der Anfang einer bescheidenen Grafik zu sehen. Die Beschriftungen sind die einzelnen Wertelabels.

Natürlich gibt es hier viel mehr und einiges viel sinnvoller, bisher geht es aber nur um das Grundprinzip des Ausgabe-Viewers. Die Layoutmöglichkeiten sind ziemlich umfangreich, alle Tabellen können direkt hier im Viewer layoutet werden. Wenn auf eine Zelle oder ein einzelnes Wort doppelgeklickt wurde, ist diese/s bearbeitbar. Formatierungsbearbeitung: Pfad: Menüleiste: Format Pulldown: Schriftart... Hier finden sich Schrifttypen, -größe

und –stile. Gestaltungsmöglichkeiten zur Tabelle selbst gibt's auch; Pfad: Menüleiste: Format Pull-down: Tabelleneigenschaften, hier sind verschiedene Registerkarten mit den unterschiedlichste Layoutoptionen zu finden.

Um Tabellen oder sonstiges von SPSS z.B. in Word zu importieren, muss die Tabelle im Viewer markiert werden. Das geht, indem im linken Teil des Viewers einmal auf das Symbol zum gewünschten Objekts geklickt wird und in der Menüleiste: Bearbeiten Pull-down: Kopieren gegangen wird. Danach ist das Word-Dokument zu öffnen, der Cursor sollte sich an der Zielstelle befinden und nun einfügen (Pfad: Menüleiste: Bearbeiten Pull-down: Einfügen). (Wenn nicht über die Menüleiste sondern über rechten Mausklick kopiert wird, kann ausgesucht werden, ob Tabellen als Tabellen, die auch in Word noch veränderbar sind, oder als Grafiken kopiert werden sollen.)

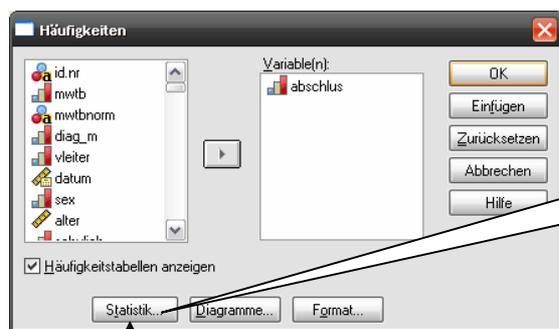
5. Berechnungen:

5.1 Einfache Berechnungen:

5.1.2 Häufigkeiten:

(Datei: Diplom-Martin_Bsp diverse.sav)

Pfad: Menüleiste: Analysieren Pull-down: Deskriptive Statistik Seitenpulldown: Häufigkeiten... Eine Dialogbox erscheint:



Mit diesem Button ist eine weitere Dialogbox aktivierbar, in der es dann möglich ist, einzelne statistische Verfahren auszuwählen. Nachdem dort bestätigt wurde, muss auch diese Dialogbox hier noch bestätigt werden, erst dann wird die Berechnung gestartet.

Die Statistik-Dialogbox:



In diese Felder klicken = auswählen, wieder drauf klicken entfernt die Auswahl. Auch wenn immer vieles interessant klingt, ist es besser nur das auszuwählen, was gebraucht wird.

Eine ganz schlichte Häufigkeitstabelle im Ausgabe-Viewer:

Häufigkeiten

was angefordert wurde

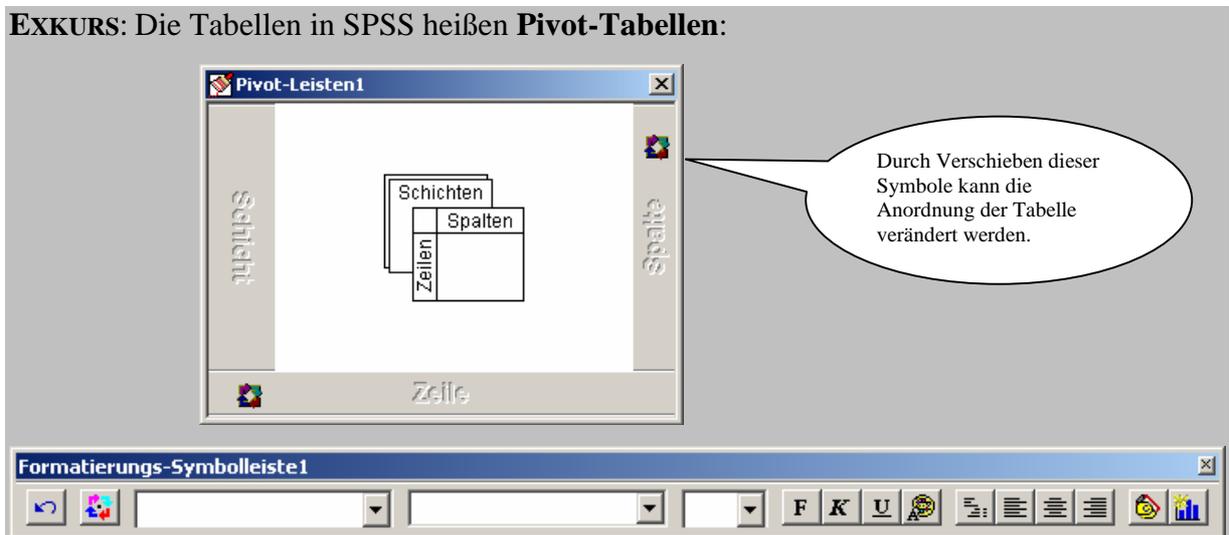
höchster Schulabschluß

Variablenlabel

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	Abitur	17	31,5	31,5	31,5
	Mittlere Reife	26	48,1	48,1	79,6
	Hauptschule	10	18,5	18,5	98,1
	ohne Abschluss	1	1,9	1,9	100,0
Gesamt		54	100,0	100,0	

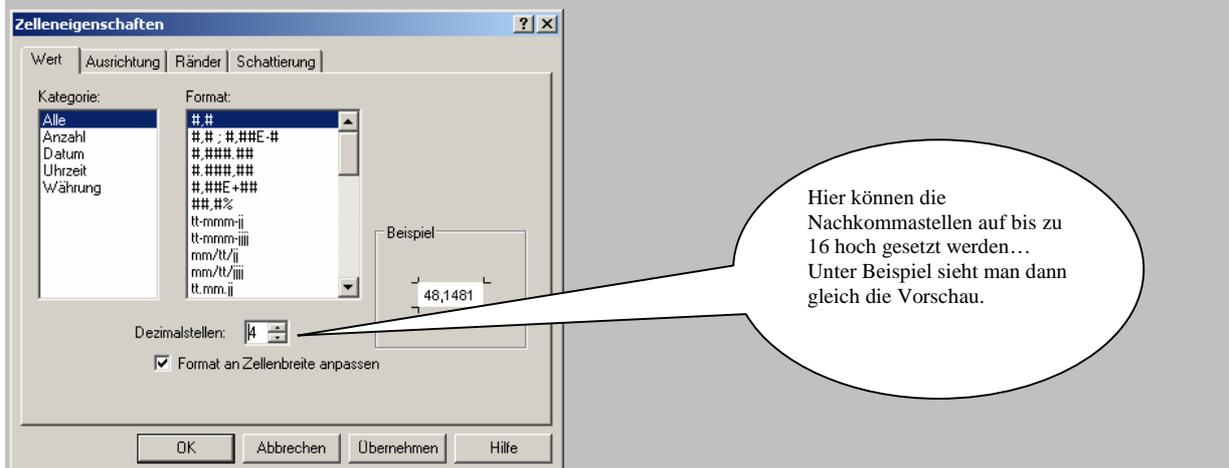
Die möglichen Ausprägungen der Variablen.

EXKURS: Die Tabellen in SPSS heißen Pivot-Tabellen:



Die Pivot- und die Formatierungs-Symboleiste Leiste bekommt man, wenn man erstmal doppelt auf eine Tabelle klickt, anschließend das Menü mit der rechten Maustaste öffnet und dann die beiden Unterpunkte auswählt.

Unter diesem Menü finden sich auch Tabellen- und Zellen-Eigenschaften, letztere sind beispielsweise hilfreich, wenn die Anzahl angezeigter Nachkommastellen verändert werden soll... (Wenn bei der a posteriori-ermittelten Signifikanz nur ,000 zu sehen ist und die erste Zahl ungleich 0 angezeigt werden soll...)



Und so sieht es nach Vertauschen der Zeilen und Spalten aus...

höchster Schulabschluss					
	Gültig				
	Abitur	Mittlere Reife	Hauptschule	ohne Abschluss	Gesamt
Häufigkeit	17	26	10	1	54
Prozent	31,5	48,1	18,5	1,9	100,0
Gültige Prozente	31,5	48,1	18,5	1,9	100,0
Kumulierte Prozente	31,5	79,6	98,1	100,0	

5.1.1 Deskriptive Statistik:

(Datei: Diplom-Martin_Bsp diverse.sav)

Pfad: Menüleiste: Analysieren Pulldown: Deskriptive Statistiken Seitenpulldown: Deskriptive Statistiken... Eine Dialogbox erscheint:

Wie immer: Variablen der Wahl rüberholen.

Durch Anklicken werden in der Datenmatrix die z – transformierten Werte der ausgewählten Variable(n) ausgegeben!

Manchmal heißt der Bestätigungsbutton "OK", manchmal eben "Weiter", meint hier zurück zur Dialogbox "Deskriptive Statistik. (Was auch am Titel der Box zu sehen ist).

Deskriptive Statistik

Deskriptive Statistik					
	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardab- weichung
Lebensalter in Jahren	54	17	65	38,43	11,140
Gültige Werte (Listenweise)	54				

...und das kommt dabei raus...

5.1.3 Explorative Statistik:

(Datei: Diplom-Martin_Bsp diverse.sav)

Pfad: Menüleiste: Analysieren Pulldown: Deskriptive Statistiken Seitenpulldown: Explorative Datenanalyse...

Eine Dialogbox erscheint:

The main dialog box 'Explorative Datenanalyse' shows 'Lebensalter in Jahren [alter]' as the dependent variable. Callouts point to three sub-dialogs:

- Explorative Datenanalyse: Statistik:** Shows 'Deskriptive Statistik' checked, 'Konfidenzintervall für den Mittelwert' set to 95%, and 'Ausreißer' checked.
- Explorative Datenanalyse: Diagramme:** Shows 'Normalverteilungsdiagramm mit Tests' checked, 'Streuweite vs. mittleres Niveau mit Levene-Test' set to 'Keiner', and 'Histogramm' checked under 'Deskriptiv'.
- Explorative Datenanalyse: Optionen:** Shows 'Listenweiser Fallausschluss!' selected under 'Fehlende Werte'.

Callout text: 'Hier versteckt sich auch der Test auf Normalverteilung! (auch für kleine Stichproben)' points to the 'Normalverteilungsdiagramm mit Tests' option. Another callout: 'Dazu siehe weiter unten mehr!' points to the 'Normalverteilungsdiagramm mit Tests' section.

Was dabei so rauskommen kann:

Explorative Datenanalyse

Verarbeitete Fälle

	Fälle					
	Gültig		Fehlend		Gesamt	
	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
Lebensalter in Jahren	54	100,0%	0	,0%	54	100,0%

Univariate Statistiken

			Statistik	Standardfehler
Lebensalter in Jahren	Mittelwert		38,43	1,52
	95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	Untergrenze	35,39	
		Obergrenze	41,47	
	5% getrimmtes Mittel		38,24	
	Median		37,00	
	Varianz		124,098	
	Standardabweichung		11,14	
	Minimum		17	
	Maximum		65	
	Spannweite		48	
	Interquartilbereich		15,75	
	Schiefe		,326	,325
	Kurtosis		-,560	,639

Extremwerte

		Fallnummer	Wert
Lebensalter in Jahren	Größte Werte	1	53
		2	41
		3	30
		4	33
		5	36
	Kleinste Werte	1	47
		2	52
		3	13
		4	46
		5	17

Tests auf Normalverteilung

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistik	df	Signifikanz	Statistik	df	Signifikanz
Lebensalter in Jahren	,108	54	,173	,976	54	,357

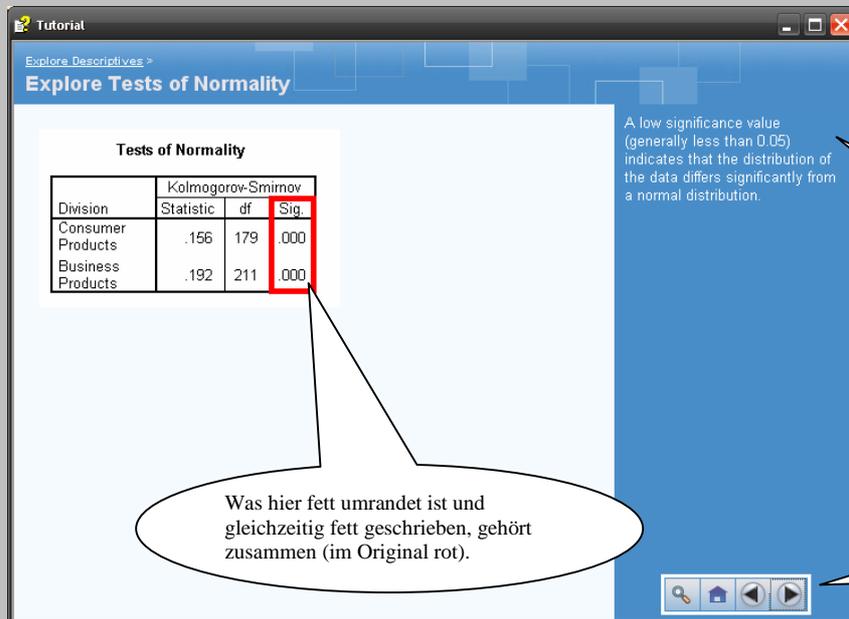
a. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

Okay, hier ist also ein Normalverteilungstest, aber was sagt mir das jetzt? Für solche und ähnliche Fragen gibt es den **Ergebnis Assistenten!** s. dazu Exkurs

EXKURS: ERGEBNIS ASSISTENT:

Pfad: rechts-Klick auf das Ergebnis, zu dem Assistenz gewünscht wird
 Seitenpulldown: Ergebnis-Assistent

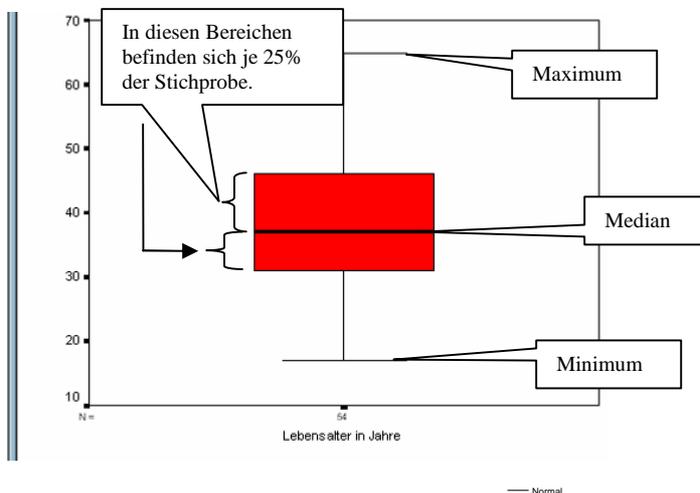
Es öffnet sich ein neues Fenster:



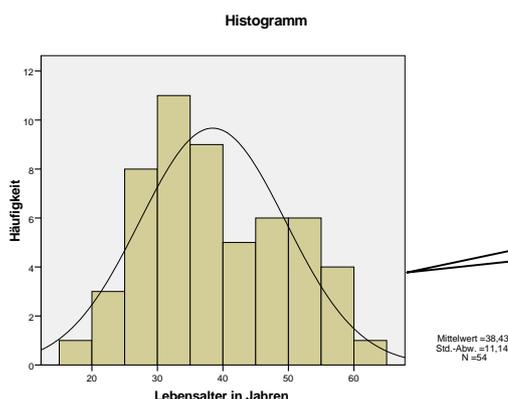
Ihr habt's bereits gemerkt, der Ergebnis-Assistent ist auf Englisch!

Schön sind Boxplots. Zu bekommen sind sie: Dialogbox: Explorative Datenanalyse

(s.o.) Button: Diagramme (s. Dialogbox oben)



Boxplots eignen sich hervorragend, um z.B. einen Aspekt der vorhandenen Stichprobe kurz, knackig und prima visualisiert vorzustellen.



Bei Histogrammen kann die Normalverteilungskurve eingezeichnet werden – was das Ganze etwas optisch greifbarer macht...

5.1.4 Kreuztabellen:

(Datei: Diplom-Martin_Bsp diverse.sav)

Unter Kreuztabellen ist es unter anderem möglich, den Zusammenhang von nominal- und ordinalskalierten Variablen zu prüfen (Chi²-Test). Des Weiteren können diverse Korrelationskoeffizienten für nominal- und/oder ordinalskalierte Variablen berechnet werden.

Pfad: Menüleiste: Analysieren Pulldown: Deskriptive Statistiken Seitenpulldown: Kreuztabellen... Eine Dialogbox erscheint:

Hier kann alles angeklickt werden, mit oder ohne Sinn, das Programm macht's! Also: Denkt an zu erfüllende Voraussetzungen.

So sieht's dann im Viewer aus:

Verarbeitete Fälle						
	Fälle					
	Gültig		Fehlend		Gesamt	
	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
Psychopathologie * Geschlecht	54	100,0%	0	,0%	54	100,0%

Psychopathologie * Geschlecht Kreuztabelle						
		Geschlecht			Gesamt	
		männlich	weiblich			
Psychopathologie	Gesund	Anzahl	8	10	18	
		Erwartete Anzahl	7,0	11,0	18,0	
	Depressiv	Anzahl	7	11	18	
		Erwartete Anzahl	7,0	11,0	18,0	
	Zwangskrank	Anzahl	6	12	18	
		Erwartete Anzahl	7,0	11,0	18,0	
Gesamt		Anzahl	21	33	54	
		Erwartete Anzahl	21,0	33,0	54,0	

Chi-Quadrat-Tests			
	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,468 ^a	2	,792
Kontinuitätskorrektur			
Likelihood-Quotient	,469	2	,791
Zusammenhang linear-mit-linear	,459	1	,498
Anzahl der gültigen Fälle	54		

a. 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 7,00.

Übung: Deskriptive Statistik: (Datei: studium_Bsp Deskriptive Statistiken.sav)

1. Wie viele Männer und wie viele Frauen sind in der Stichprobe?
2. Wie alt sind die Probanden im Durchschnitt und wie groß ist die Standardabweichung?
3. Gibt es Ausreißer bezüglich der Anzahl an Fachsemestern?
4. Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und dem Sozialen Status (Variable sozial) in der Stichprobe?

5.2 Korrelationen:

5.2.1 bivariate Korrelationen:

(Datei: Diplom-Martin_Bsp diverse.sav)

Unter bivariate Korrelationen lassen sich Korrelationskoeffizienten für mindestens ordinalskalierte Variablen berechnen. Hier findet sich auch die "normale" Produkt-Moment-Korrelation (Pearson). Pfad: Menüleiste: Analysieren Pulldown: Korrelation Seitenpulldown: Bivariat...

Eine Dialogbox erscheint:

Hier muss ein sinnvoller Korrelationskoeffizient ausgewählt werden.

Ob ein- oder zweiseitig getestet werden soll, muss und sollte inhaltlich entschieden werden. (Hypothese gerichtet?)



Was dabei rauskommt:



Korrelationen

[DatenSet1] C:\Dokumente und Einstellungen\Mart\Eigene Dateien\SPSS für Dipl

Korrelationen		Lebensalter in Jahren	Trail-Making Test A
Lebensalter in Jahren	Korrelation nach Pearson	1	,315*
	Signifikanz (2-seitig)		,021
	N	54	53
Trail-Making Test A	Korrelation nach Pearson	,315*	1
	Signifikanz (2-seitig)	,021	
	N	53	53

*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

Nichtparametrische Korrelationen

[DatenSet1] C:\Dokumente und Einstellungen\Mart\Eigene Dateien\SPSS für Dipl

Korrelationen		Lebensalter in Jahren	Trail-Making Test A
Spearman-Rho	Lebensalter in Jahren	Korrelationskoeffizient	1,000
		Sig. (2-seitig)	,107
		N	54
Trail-Making Test A	Lebensalter in Jahren	Korrelationskoeffizient	,224
		Sig. (2-seitig)	,107
		N	53
Trail-Making Test A	Trail-Making Test A	Korrelationskoeffizient	1,000
		Sig. (2-seitig)	,107
		N	53

5.2.2 Partialkorrelationen:

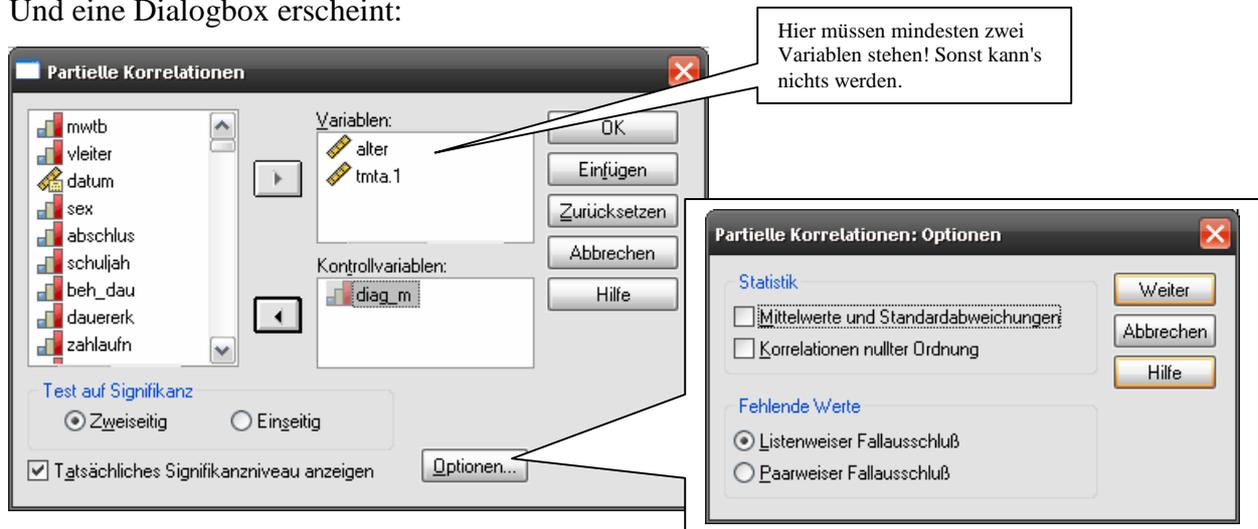
(Datei: Diplom-Martin_Bsp diverse.sav)

Hier läßt sich die Korrelation zweier Variablen um den Einfluss einer dritten Kontrollvariablen "bereinigen", damit Scheinkorrelationen ausgeschlossen sind.

Achtung: Gilt nur für Pearson-Korrelation!

Pfad: Menüleiste: Analysieren Pulldown: Korrelation Seitenpulldown: Partiell...

Und eine Dialogbox erscheint:



dabei kommt raus:

- [-] Ausgabe
 - [-] Partielle Korrelation
 - [-] Titel
 - [-] Anmerkungen
 - [-] Deskriptive Statistiken
 - [-] Korrelationen

Partielle Korrelation

Deskriptive Statistiken

	Mittelwert	Std. -Abweichung	N
Trail-Making Test A	35,4726	14,43099	53
Lebensalter in Jahren	38,1132	11,00465	53
Psychopathologie	2,0000	,83205	53

Korrelationen

Kontrollvariablen			Trail-Making Test A	Lebensalter in Jahren
Psychopathologie	Trail-Making Test A	Korrelation	1,000	,389
		Signifikanz (zweiseitig)	.	,004
		Freiheitsgrade	0	50
Lebensalter in Jahren	Lebensalter in Jahren	Korrelation	,389	1,000
		Signifikanz (zweiseitig)	,004	.
		Freiheitsgrade	50	0

Übung: Korrelationen: Datei: studium Deskriptive Statistiken.sav

Aufgabe 1: Gibt es einen statistischen Zusammenhang zwischen dem Alter der Studenten (Variable alter) und ihrem Fachsemester (Variable semester) und wie groß ist dieser?

Aufgabe 2: Gibt es einen statistischen Zusammenhang zwischen der sozialen Lage der Studenten (Variable sozial) und ihrem psychischen Status (Variable psyche) und wie groß ist dieser?

5.3 Lineare Regression

(Datei: Zahn_Bsp Regression.sav)

Während man mittels einer Korrelation die **Stärke** des Zusammenhangs zweier Variablen bestimmen kann, lässt sich mittels Regression allgemein die Art des Zusammenhangs zwischen zwei Variablen aufdecken. Sie ermöglicht es, den Wert einer (abhängigen) Variablen aus den Werten anderer (unabhängiger) Variablen vorherzusagen.

Pfad: Menüleiste: Analysieren Pulldown: Regression Seitenpulldown: Linear...

Die abhängigen Variablen dürfen genau wie die unabhängige Variable nicht nominalskaliert mit mehr als zwei Kategorien sein (z.B. 15 verschiedene Automarken)!

Die Einschlußmethode bestimmt, auf welche Art die unabhängigen Variablen im Modell untersucht werden: Die **schrittweise Methode** ist die übliche Methode.

Hier die Ausgabe, wenn man keine speziellen Optionen wählt:

Am R-Quadrat kann man ablesen, wie viel Varianz durch ein Modell aufgeklärt wird (Der Wert liegt dementsprechend zwischen Null und Eins).

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,452 ^a	,204	,203	,831
2	,564 ^b	,318	,317	,76981
3	,599 ^c	,359	,358	,74671

a. Einflußvariablen : (Konstante), Alter
 b. Einflußvariablen : (Konstante), Alter, Putzhaefufigkeit
 c. Einflußvariablen : (Konstante), Alter, Putzhaefufigkeit, Zahnbuerstenwechsel

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
1	Regression	199,981	1	199,981	289,203	,000 ^a
	Residuen	780,001	1128	,691		
	Gesamt	979,982	1129			
2	Regression	312,121	2	156,061	263,349	,000 ^b
	Residuen	667,860	1127	,593		
	Gesamt	979,982	1129			
3	Regression	352,151	3	117,384	210,525	,000 ^c
	Residuen	627,830	1126	,558		
	Gesamt	979,982	1129			

d. Abhängige Variable: Mittlerer CPITN-Wert

Koeffizienten
Ausgeschlossene Variablen

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	1,295	,071		18,220	,000
	Alter	,033	,002	,452	17,006	,000
2	(Konstante)	3,024	,142		21,317	,000
	Alter	,032	,002	,437	17,765	,000
	Putzhaefufigkeit	-,604	,044	-,339	-13,756	,000
3	(Konstante)	1,903	,191		9,976	,000
	Alter	,032	,002	,443	18,555	,000
	Putzhaefufigkeit	-,439	,047	-,246	-9,376	,000
	Zahnbruesterwechsel	,253	,030	,222	8,473	,000

a. Abhängige Variable: Mittlerer CPITN-Wert

Modell		Beta In	T	Signifikanz	Partielle Korrelation	Kollinearitätsstatistik Toleranz
1	Putzhaefufigkeit	-,339 ^a	-13,756	,000	-,379	,998
	Zahnbruesterwechsel	,324 ^a	13,105	,000	,364	1,000
2	Zahnbruesterwechsel	,222 ^b	8,473	,000	,245	,827

a. Einflußvariablen im Modell: (Konstante), Alter
b. Einflußvariablen im Modell: (Konstante), Alter, Putzhaefufigkeit
c. Abhängige Variable: Mittlerer CPITN-Wert

Mit Hilfe der **Konstante** und den Regressionskoeffizienten **B** lässt sich die Regressionsgleichung für ein Modell ableiten.

Ein kleines Beispiel für die Ableitung einer linearen Regressionsfunktion aus den berechneten Ergebnissen von SPSS:

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
3	(Konstante)	1,903	,191		9,976	,000
	Alter	,032	,002	,443	18,555	,000
	Putzhaefufigkeit	-,439	,047	-,246	-9,376	,000
	Zahnbruesterwechsel	,253	,030	,222	8,473	,000

a Abhängige Variable: Mittlerer CPITN-Wert (Belastungswert)

$$y = a + b_1 \cdot \text{Alter}_i + b_2 \cdot \text{Putzhäufigkeit}_i + b_3 \cdot \text{Zahnbürstenwechsel}_i$$

5.4 Mittelwertvergleiche:

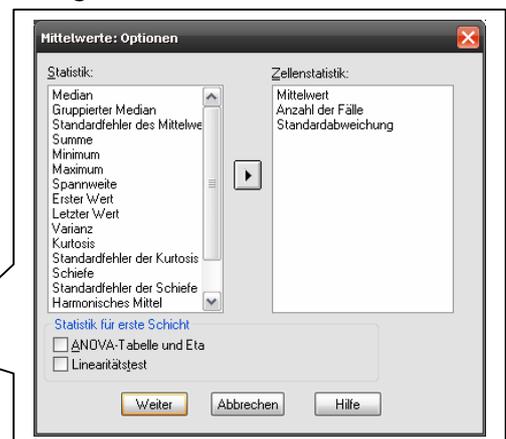
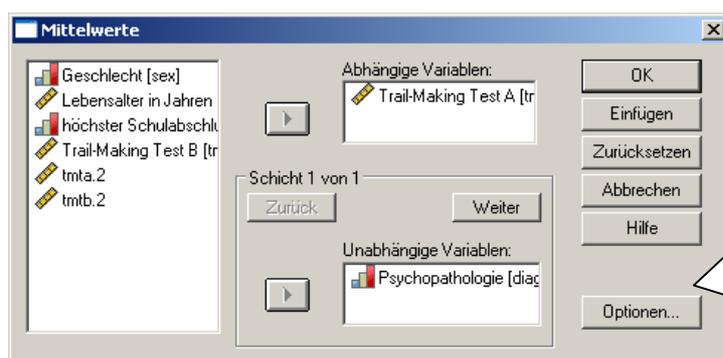
EXKURS: KLEINE ERINNERUNG		
Intervallskalierte, normalverteilte Variablen:		
Anzahl der Stichproben, die verglichen werden	Abhängigkeit	Test
2	unabhängig	t-Test nach Student
2	abhängig	t-Test für abhängige Stichproben
> 2	unabhängig	Einfache Varianzanalyse
> 2	abhängig	Einfache Varianzanalyse mit Meßwiederholungen
Ordinalskalierte oder nicht- normalverteilte intervallskalierte Variablen:		
Anzahl der Stichproben, die verglichen werden	Abhängigkeit	Test
2	unabhängig	U-Test nach Mann & Whitney
2	abhängig	Wilcoxon-Test
> 2	unabhängig	H-Test nach Kruskal & Wallis
> 2	abhängig	Friedman-Test

5.4.1 einfache Mittelwerte:

(Datei: Diplom-Martin_Bsp diverse.sav)

Pfad: Menüleiste: Analysieren Pulldown: Mittelwerte vergleichen

Seitenpulldown: Mittelwerte... Die Dialogbox:



Das hier kann wohl nur sinnvoll benutzt werden, wenn ein besonderer Mittelwert gesucht wird. Die üblichen finden sich in beinahe allen anderen Statistik-Dialogboxen auch.

Das Ergebnis...

Bericht			
Trail-Making Test A			
Psychopathologie	Mittelwert	N	Standardabweichung
Gesund	25,9639	18	8,21216
Depressiv	39,1794	17	15,24925
Zwangskrank	41,4806	18	14,24840
Insgesamt	35,4726	53	14,43099

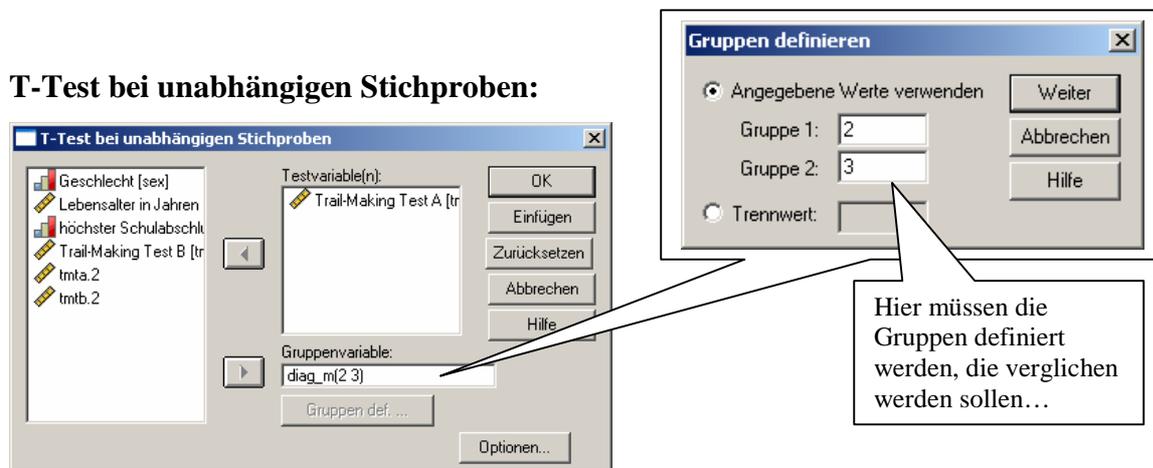
5.4.2 T-Tests:

(Datei: Diplom-Martin_Bsp diverse.sav)

Es gibt drei Varianten. Der Weg unterscheidet sich nur im allerletzten Schritt, deshalb hier einmal für alle den Pfad: Menüleiste: Analysieren Pulldown: Mittelwerte vergleichen Seitenpulldown: (hier liegen die feinen Unterschiede)

T-Test bei einer Stichprobe: Hier geht es nicht um den Vergleich von zwei Stichproben, sondern ein Mittelwert kann selbst eingetragen werden. Getestet wird, ob die gewählte Stichprobe einen abweichenden Mittelwert hat.

T-Test bei unabhängigen Stichproben:



Gruppenstatistiken

	Psychopathologie	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Trail-Making Test A	Depressiv	17	39,1794	15,24925	3,69849
	Zwangskrank	18	41,4806	14,24840	3,35838

Test bei unabhängigen Stichproben

		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
									Untere	Obere
Trail-Making Test A	Varianzen sind gleich	,012	,913	-,462	33	,647	-2,30114	4,98579	-12,44481	7,84253
	Varianzen sind nicht gleich			-,461	32,480	,648	-2,30114	4,99575	-12,47126	7,86897

Die non-parametrischen Pendanten (Wilcoxon, U-Test, etc.) zu den T-Tests kann SPSS natürlich auch...

Pfad: Menüleiste: Analysieren Pulldown: Nichtparametrische Tests Seitenpulldown: etc...

T-Test für gepaarte Stichproben wird i.d.R. benutzt, wenn eine Stichprobe bezüglich einer Variablen, die zweimal gemessen wurde, getestet werden soll.

(Datei: Diplom-Martin_Bsp diverse.sav)

T-Test

Statistik bei gepaarten Stichproben

Paaren	Mittelwert	N	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
1 Trail-Making Test A	32,6256	32	13,4504	2,3777
TMTA.2	26,3063	32	10,9560	1,9368

Korrelationen bei gepaarten Stichproben

Paaren	N	Korrelation	Signifikanz
1 Trail-Making Test A & TMTA.2	32	,790	,000

Test bei gepaarten Stichproben

Paaren	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes	95% Konfidenzintervall der Differenz		T	df	Sig. (2-seitig)
				Untere	Obere			
1 Trail-Making Test A - TMTA.2	6,3194	8,2447	1,4575	3,3469	9,2919	4,336	31	,000

Übung: Mittelwertsvergleiche bei 2 Gruppen: Datei: studium_Deskriptive Statistiken.sav
Aufgabe 1: Studieren die männlichen Studenten im Mittel mehr oder weniger lang als die weiblichen Studenten? (Variablen: sex & semester)
Aufgabe 2: Gibt es einen Unterschied in der durchschnittlichen psychischen Lage zwischen den Geschlechtern? (Variablen: sex & psyche)

5.4.3 Varianzanalyse:

5.4.3.1 einfaktorielle Varianzanalyse:

(Datei: Diplom-Martin_Bsp diverse.sav)

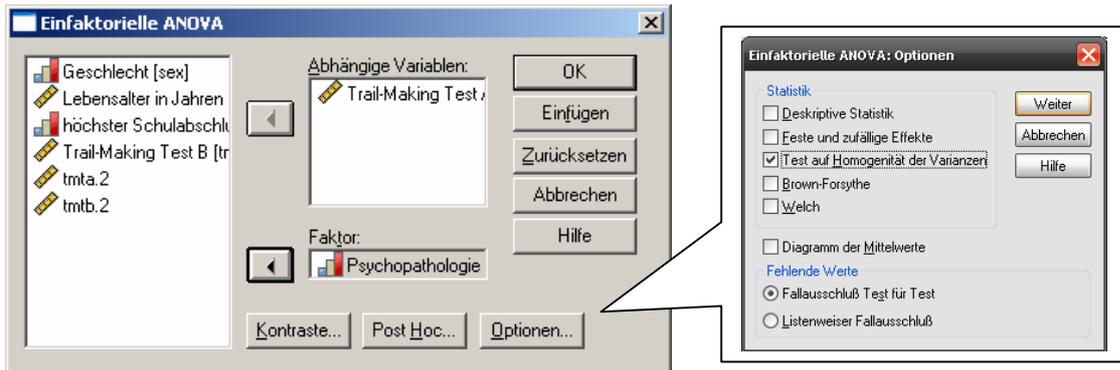
Der einfachste Fall einer Varianzanalyse wäre, drei Gruppen bezüglich einer Variablen zu vergleichen.

univariate Varianzanalyse = eine Variable

einfaktorielle Varianzanalyse = ein Faktor (= Gruppierungsvariable)

Pfad: Menüleiste: Analysieren Pull-down: Mittelwerte vergleichen Seitenpull-down: einfaktorielle ANOVA (steht für: Analysis of Variance)

Eine Dialogbox taucht auf:



Dabei kommt raus:

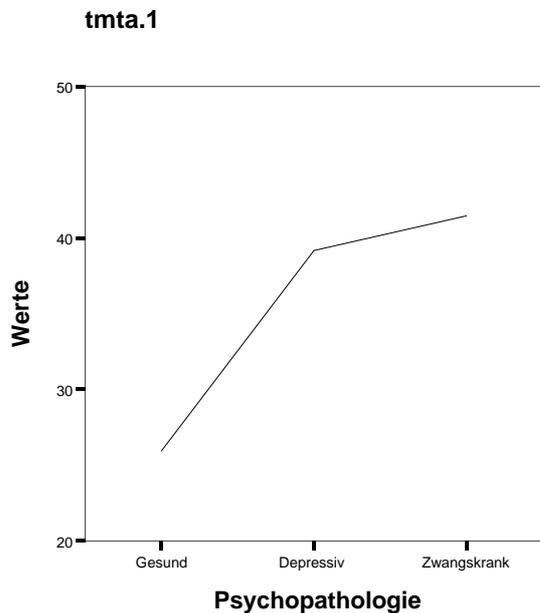
ONEWAY ANOVA

Trail-Making Test A

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	2510,788	2	1255,394	7,546	,001
Innerhalb der Gruppen	8318,394	50	166,368		
Gesamt	10829,182	52			

Hier zeigt sich, dass es signifikante Gruppenunterschiede gibt, aber welche Gruppen sich voneinander unterscheiden, wird hier noch nicht sichtbar.

In diesem Beispiel wird die Signifikanz deutlicher im Mittelwerte-Diagramm:



Welche der Mittelwerte sich unterscheiden, kann errechnet werden, wenn in der ersten Dialogbox der Button Post-Hoc... geklickt wird.

Dann erscheint folgende Dialogbox:

Hier sind z.B. *Bonferroni* und *Scheffé* zu finden. Scheffé ist der strengere Test. Welcher benutzt wird, hängt entweder vom individuellen Anspruch, der Datenqualität oder z.B. von benutzten Tests in Vergleichsstudien ab.

Das gewünschte Signifikanzniveau, auf dem getestet werden soll, ist hier direkt einzutragen.

Mit dem *Weiter*-Button geht's zurück zu der oben abgebildeten Dialogbox.

Dabei kommt raus:

Mehrfachvergleiche

Abhängige Variable: Trail-Making Test A

	(I) Psychopathologie	(J) Psychopathologie	Mittlere		Signifikanz	95%-Konfidenzintervall	
			Differenz (I-J)	Standardfehler		Untergrenze	Obergrenze
Scheffé-Prozedur	Gesund	Gesund					
		Depressiv	-13,21552*	4,36222	,015	-24,2211	-2,2099
		Zwangskrank	-15,51667*	4,29946	,003	-26,3639	-4,6694
	Depressiv	Gesund	13,21552*	4,36222	,015	2,2099	24,2211
		Depressiv					
		Zwangskrank	-2,30114	4,36222	,870	-13,3068	8,7045
Bonferroni	Gesund	Gesund					
		Depressiv	-13,21552*	4,36222	,012	-24,0216	-2,4094
		Zwangskrank	-15,51667*	4,29946	,002	-26,1673	-4,8661
	Depressiv	Gesund	13,21552*	4,36222	,012	2,4094	24,0216
Depressiv							
	Zwangskrank	-2,30114	4,36222	1,000	-13,1072	8,5050	
Scheffé-Prozedur ^{a,b}	Gesund	Gesund					
		Depressiv					
		Zwangskrank					
	Depressiv	Gesund					
Zwangskrank							
			Signifikanz		1,000	,869	

*. Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau .05 signifikant.

Trail-Making Test A

	Psychopathologie	N	Untergruppe für Alpha = .05.	
			1	2
Scheffé-Prozedur ^{a,b}	Gesund	18	25,9639	
	Depressiv	17		39,1794
	Zwangskrank	18		41,4806
			Signifikanz	1,000

Die Mittelwerte für die in homogenen Untergruppen befindlichen Gruppen werden angezeigt.

- a. Verwendet ein harmonisches Mittel für Stichprobengröße = 17,654.
- b. Die Gruppengrößen sind nicht identisch. Es wird das harmonische Mittel der Gruppengrößen verwendet. Fehlerniveaus des Typs I sind nicht garantiert.

Übung: Varianzanalyse: Datei: gewicht_Übung Varianzanalyse.sav

Hintergrund: Leute wollen abnehmen. Eine Gruppe macht eigenständig Diät, die andere tritt einem Verein bei. Gewicht wird gemessen mit dem Broca-Index:

Broca = Körpergewicht : Normalgewicht x 100 (hierbei eigentlich egal!)

Frage: Lohnt sich die Vereinszugehörigkeit? Nimmt eine Gruppe mehr ab als die andere?

(Zusätzlich: Hat das Geschlecht einen Einfluss?)

1. brocaab _ Veränderung des Broca-Index
2. beh _ Behandlung (Vereinszugehörigkeit oder nicht...)
3. g _ Geschlecht

5.4.3.2 mehrfaktorielle Varianzanalyse:

(Datei: Diplom-Martin_Bsp diverse.sav)

Allgemeines Lineares Modell (ALM):

Eine komplexere Varianzanalyse kann nur mit dem Modul ALM gerechnet werden, das eine alternative Rechenmethode darstellt. Wie immer bei solchen Veränderungen gibt es auch hier Vor- und Nachteile.

Pfad: Menüleiste: Analysieren Pulldown: Allgemeines lineares Modell

Seitenpulldown: Univariat...

Und eine neue Dialogbox erscheint:

The image shows three SPSS dialog boxes related to ANOVA. The main 'Univariat' dialog box is on the left, with 'Abhängige Variable:' set to 'Trail-Making Test A (tr)' and 'Feste Faktoren:' including 'Psychopathologie' and 'Geschlecht [sex]'. Callout boxes point to the 'Diagramme...' button, the 'Post Hoc...' button, and the 'Optionen...' button. The 'Univariat: Profplots' dialog box is at the top right, showing 'Faktoren:' as 'diag_m' and 'sex', with 'Horizontale Achse:' set to 'diag_m'. The 'Univariat: Post-Hoc-Mehrfachvergleiche für beobachteten Mittelwert' dialog box is at the bottom right, showing 'Faktoren:' as 'diag_m' and 'sex', and 'Post-Hoc-Tests für:' set to 'diag_m'. A callout box points to the 'LSD' option under 'Varianz-Gleichheit angenommen'. Another callout box points to the 'Homogenitätstests' section in the 'Univariat: Optionen' dialog box.

Dieses Feld wird erst aktiv, nachdem eine Variable für den Post-Hoc-Test ausgewählt wurde.

Hier verbirgt sich die Effektstärke und auch der Homogenitätstest...

Was dabei so rumkommt...

Zwischensubjektfaktoren			
		Wertelabel	N
Psychopathologie	1	Gesund	18
	2	Depressiv	17
	3	Zwangskrank	18
Geschlecht	1	männlich	21
	2	weiblich	32

Levene-Test auf Gleichheit der Fehlervarianzen^a

Abhängige Variable: Trail-Making Test A

F	df1	df2	Signifikanz
1,091	5	47	,378

Prüft die Nullhypothese, daß die Fehlervarianz der abhängigen Variablen über Gruppen hinweg gleich ist.

a. Design: Konstanter Term+diag_m+sex+diag_m * sex

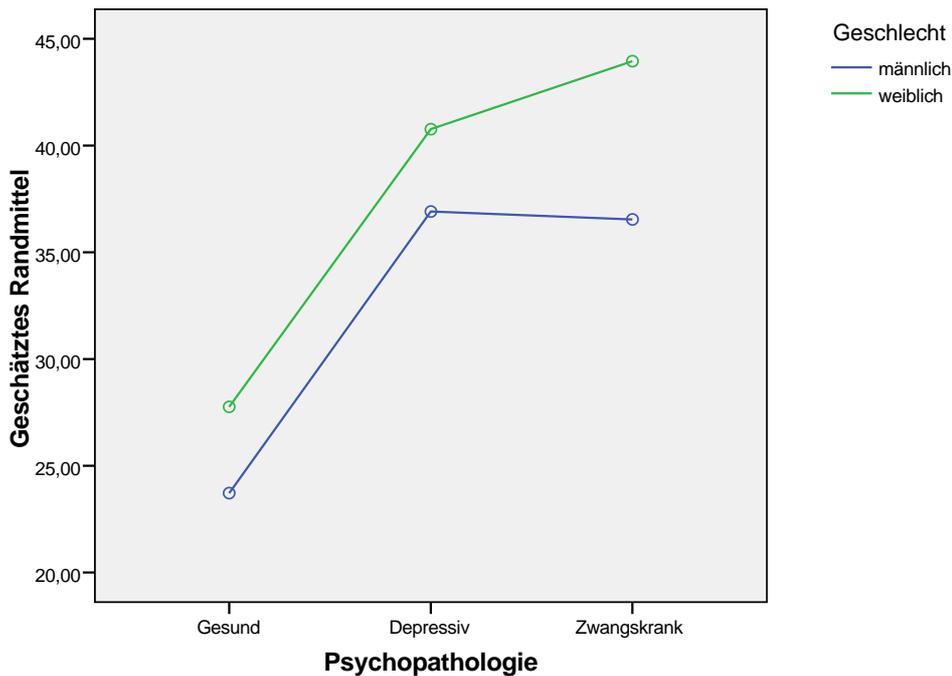
Tests der Zwischensubjekteffekte

Abhängige Variable: Trail-Making Test A

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz	Partielles Eta-Quadrat
Korrigiertes Modell	2864,562 ^a	5	572,912	3,381	,011	,265
Konstanter Term	61226,096	1	61226,096	361,301	,000	,885
diag_m	2201,382	2	1100,691	6,495	,003	,217
sex	326,635	1	326,635	1,928	,172	,039
diag_m * sex	32,785	2	16,393	,097	,908	,004
Fehler	7964,620	47	169,460			
Gesamt	77519,522	53				
Korrigierte Gesamtvariation	10829,182	52				

a. R-Quadrat = ,265 (korrigiertes R-Quadrat = ,186)

Geschätztes Randmittel von Trail-Making Test A



5.4.3.3 Varianzanalyse mit Messwiederholung:

(Datei: Lebensqualität_Bsp Messwiederholung.sav)

Ein einfaches Beispiel einer Varianzanalyse mit Messwiederholung wäre, eine Gruppe über mehrere Messungen zu betrachten.

Pfad: Menüleiste: Analysieren Pulldown: Allgemeines lineares Modell

Seitenpulldown: Messwiederholung... Eine Dialogbox taucht auf:

Hier die Anzahl der Messungen eingeben und anschließend hinzufügen nicht vergessen... Dann zur nächsten Dialogbox über „Definieren“

Schätzer der Effektgröße gibt Euch die Effektstärke aus.

Das Ergebnis...

Mauchly-Test auf Sphärizität

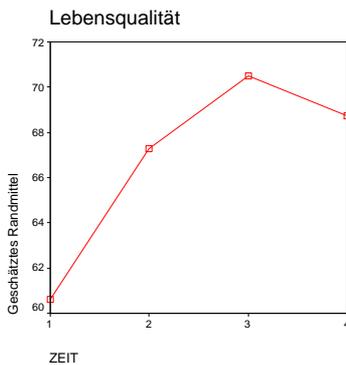
Maß: MASS_1

Innersubjekteffekt	Mauchly-W	Approximierte s Chi-Quadrat	df	Signifikanz	Epsilon		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Untergrenze
ZEIT	,847	7,582	5	,181	,906	,967	,333

Multivariate Tests

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz	Partielles Eta-Quadrat
ZEIT	Pillai-Spur	,312	6,806	3,000	45,000	,001	,312
	Wilks-Lambda	,688	6,806	3,000	45,000	,001	,312
	Hotelling-Spur	,454	6,806	3,000	45,000	,001	,312
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,454	6,806	3,000	45,000	,001	,312

Höhe der Signifikanz des Faktors Zeit und Größe des Effekts (ebenso wichtig wie eine Signifikanz!).



Auch hier wird die Signifikanz deutlicher im Mittelwerte-Diagramm

Schätzungen

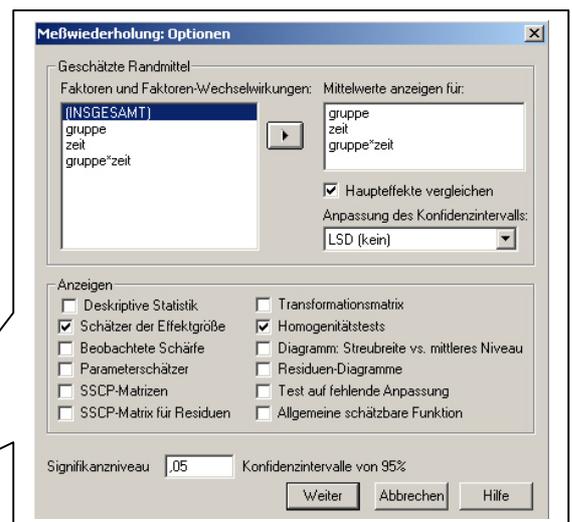
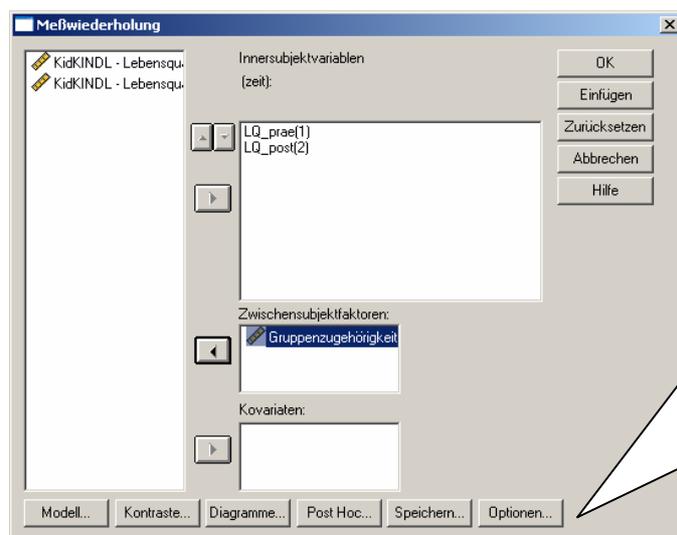
Maß: MASS_1

ZEIT	Mittelwert	Standardfehler	95% Konfidenzintervall	
			Untergrenze	Obergrenze
1	60,612	2,135	56,317	64,907
2	67,261	2,180	62,875	71,647
3	70,486	1,720	67,025	73,947
4	68,755	1,903	64,927	72,582

Oder ein weiteres Beispiel einer mehrfaktoriellen Varianzanalyse: Messwiederholung mit zwei Gruppen. Prä-Post-Messung bei einer Interventions- und einer Kontrollgruppe.

Pfad: Menüleiste: Analysieren Pulldown: Allgemeines lineares Modell

Seitenpulldown: Messwiederholung... Die gleiche Dialogbox taucht auf:



Dann kommen Ergebnisse...

Zwischensubjektfaktoren

Zwischensubjektfaktoren		Wertelabel	N
Gruppenzugehörigkeit	0	Kontrollgruppe	20
	1	Interventionsgruppe	49

Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen

Box-M-Test	5,908
F	1,886
df1	3
df2	24989,199
Signifikanz	,130

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzen-Matrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

Levene-Test auf Gleichheit der Fehlervarianzen

	F	df1	df2	Signifikanz
KidKINDL - Total Quality of life 100 zu t1	1,721	1	67	,194
KidKINDL - Total Quality of life 100 zu t3	,005	1	67	,946

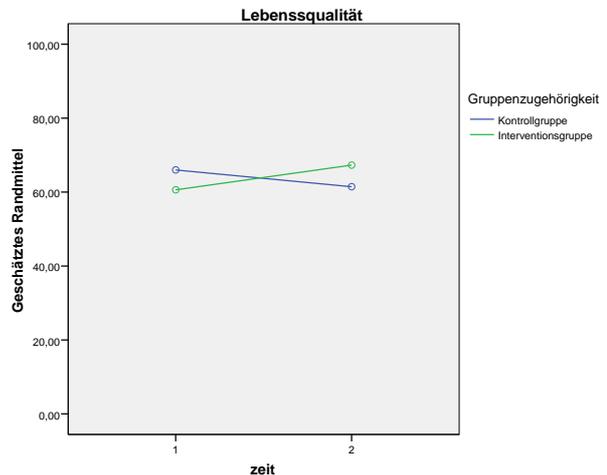
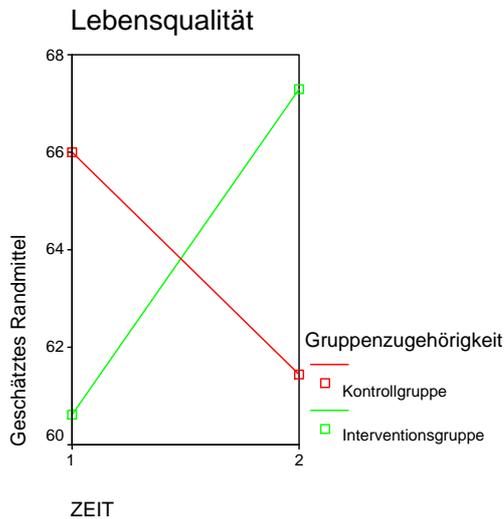
Prüft die Nullhypothese, dass die Fehlervarianz der abhängigen Variablen über Gruppen hinweg gleich ist.

Multivariate Tests

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz	Partielles Eta-Quadrat
ZEIT	Pillai-Spur	,004	,274	1,000	67,000	,602	,004
	Wilks-Lambda	,996	,274	1,000	67,000	,602	,004
	Hotelling-Spur	,004	,274	1,000	67,000	,602	,004
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,004	,274	1,000	67,000	,602	,004
ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,101	7,549	1,000	67,000	,008	,101
	Wilks-Lambda	,899	7,549	1,000	67,000	,008	,101
	Hotelling-Spur	,113	7,549	1,000	67,000	,008	,101
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,113	7,549	1,000	67,000	,008	,101

Zeigt, ob eine signifikante Wechselwirkung zwischen Zeit und Gruppe besteht.

Höhe der Signifikanz der Wechselwirkung und Größe des Effekts.



Und wenn SPSS mal wieder Grafiken schön verzerrt... gibt es unter Eigenschaften (in der geöffneten Grafik noch die Möglichkeit die Skala manuell festzulegen!

Eigenschaften

Beschriftungen und Teilstriche | Zahlenformat | Variablen

Diagrammgröße | Textstil | Skala

Bereich

Auto Benutzerdefiniert Daten

Minimum 0 60,62

Maximum 100 67,29

Erste Unterteilung 2

Ursprung 0

Linie am Ursprung anzeigen

Typ

Linear

Logarithmisch

Basis: 10 Sicher

Exponent

Exponent: 0,5 Sicher

Unterer Rand (%): 5 Oberer Rand (%): 5

Zuwelsen Abbrechen Hilfe

5.5 Faktorenanalyse:

(Datei: Diplom-Martin_Bsp Faktorenanalyse.sav)

Pfad: Menüleiste: Analysieren Pulldown: Dimensionsreduktion Seitenpulldown: Faktorenanalyse... Und wieder eine Dialogbox:

The image shows three dialog boxes from the SPSS Factor Analysis process:

- Faktorenanalyse:** The main dialog box. Callouts point to the 'Rotation...' button and the 'Extraktion...' button.
- Faktorenanalyse: Rotation:** Shows the 'Methode' (Method) section with 'Varimax' selected. A callout explains: "Rotation ist notwendig, um eine bestmögliche Zuordnung der Variablen zu den Faktoren zu erreichen. Varimax ist das wohl üblichste Verfahren. Es erbringt unabhängige Faktoren (also nicht miteinander korrelierende) und ergibt eine gute Interpretierbarkeit der Faktoren."
- Faktorenanalyse: Extraktion:** Shows the 'Extrahieren' (Extract) section with 'Eigenwerte größer als:' (Eigenvalues greater than) set to 1. A callout explains: "Das ist ein sehr gebräuchliches Abbruchkriterium. Grundsätzlich sind Abbruchkriterien notwendig, um zu verhindern, dass immer mehr, unsinnig kleine (weil nicht mehr interpretierbar) Faktoren extrahiert werden."
- Faktorenanalyse: Optionen:** Shows the 'Fehlende Werte' (Missing Values) section with 'Paarweiser Fallausschluss' (Pairwise deletion) selected.

Und dabei kommt raus:

The output window shows the following table:

Kommunalitäten		
	Anfänglich	Extraktion
YBOC1.1	1,000	,868
YBOC2.1	1,000	,703
YBOC3.1	1,000	,718
YBOC4.1	1,000	,796
YBOC5.1	1,000	,572
YBOC6.1	1,000	,888
YBOC7.1	1,000	,703
YBOC8.1	1,000	,612
YBOC9.1	1,000	,729
YBOC10.1	1,000	,702

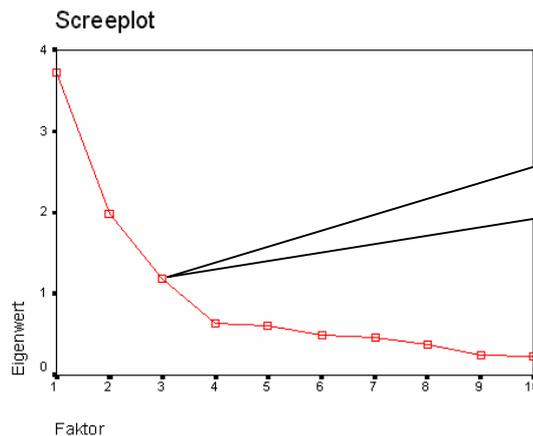
Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

Erklärte Gesamtvarianz

Komponente	Anfängliche Eigenwerte			Summen von quadrierten Faktorladungen für Extraktion			Rotierte Summe der quadrierten Ladungen		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
1	3,718	37,184	37,184	3,718	37,184	37,184	2,602	26,016	26,016
2	1,984	19,837	57,020	1,984	19,837	57,020	2,509	25,088	51,104
3	1,188	11,880	68,900	1,188	11,880	68,900	1,780	17,796	68,900
4	,642	6,420	75,320						
5	,621	6,205	81,526						
6	,504	5,039	86,564						
7	,469	4,689	91,253						
8	,388	3,881	95,134						
9	,254	2,540	97,674						
10	,233	2,326	100,000						

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

- [-] Ausgabe
- [-] Faktorenanalyse
 - [-] Titel
 - [-] Anmerkungen
 - [-] Kommunalitäten
 - [-] Erklärte Gesamtvarianz
 - [-] Screeplot
 - [-] Komponentenmatrix
 - [-] Rotierte Komponentenmatrix
 - [-] Komponententransformation



Deutlicher Einbruch oder Knick, das heißt, die darunter liegenden Faktoren erklären nicht mehr so richtig viel. (Naja, das mit der Deutlichkeit ist manchmal schon so relativ – aber die Eigenwerte geben ja eine Orientierung...)

Komponentenmatrix^a

	Komponente		
	1	2	3
YBOC1.1	,563	-,577	
YBOC2.1	,649	-,523	
YBOC3.1	,622	-,543	
YBOC4.1	,442		,705
YBOC5.1	,703		
YBOC6.1	,697		-,429
YBOC7.1	,747		
YBOC8.1	,656		
YBOC9.1		,736	
YBOC10.1	,594	,586	

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.
a. 3 Komponenten extrahiert

Rotierte Komponentenmatrix^a

	Komponente		
	1	2	3
YBOC1.1	,809		
YBOC2.1	,810		
YBOC3.1	,838		
YBOC4.1			,856
YBOC5.1	,560		,411
YBOC6.1		,801	
YBOC7.1		,790	
YBOC8.1		,761	
YBOC9.1			,776
YBOC10.1		,667	,502

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.
Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.
a. Die Rotation ist in 6 Iterationen konvergiert.

Komponententransformationsmatrix

Komponente	1	2	3
1	,629	,695	,349
2	-,721	,353	,597
3	,291	-,627	,723

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.
Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.

Übung: Faktorenanalyse: Datei: ausland_Übung Faktorenanalyse.sav

Ausgangspunkt:

Ein Fragebogen wurde an der Universität Marburg zu Einstellungen gegenüber Ausländern entwickelt und in zwei metallverarbeitenden Betrieben ausgegeben.

Der Fragebogen besteht aus 15 Items, die auf einer Skala von 1 (völlige Ablehnung) bis 7 (völlige Zustimmung) beantwortet werden müssen.

Frage: Lassen sich übergeordnete Faktoren bestimmen, die die Items des Fragebogens bündeln und charakterisieren?

1. Die Integration der Ausländer muss verbessert werden.
2. Das Flüchtlingselend muss gelindert werden.
3. Deutsches Geld sollte für deutsche Belange ausgegeben werden.
4. Deutschland ist nicht das Sozialamt der Welt.
5. Ein gutes Miteinander ist anzustreben.
6. Das Asylrecht ist einzuschränken.
7. Die Deutschen werden zur Minderheit.
8. Das Asylrecht ist europaweit zu schützen.
9. Die Ausländerfeindlichkeit schadet der deutschen Wirtschaft.
10. Wohnraum sollte zuerst für Deutsche geschaffen werden.
11. Wir sind auch Ausländer, fast überall.
12. Multikulturell bedeutet multikriminell.
13. Das Boot ist voll.
14. Ausländer raus.
15. Ausländerintegration ist Völkermord.

6. Grafiken:

(Datei: Diplom-Martin_Bsp diverse.sav)

Machen sich in jeder Arbeit gut, weil gute Visualisierung eben so anschaulich ist. SPSS kann hierbei richtig viel, allerdings sprengt das den Rahmen sowohl dieses Skriptes als auch des Seminars. Deshalb hier nur ein kleiner Einstieg. Alles was möglich ist, muss selbst herausgefunden werden (oder auch nicht), hier soll nur Interesse an den Möglichkeiten und dem Spiel mit Grafiken geweckt werden. Natürlich gilt für Grafiken wie auch für Tabellen u.ä. in wissenschaftlichen Arbeiten: Weniger kann manchmal mehr sein.

Mit SPSS 15 wurde eine neue Funktion zum Erstellen von Grafiken eingeführt. Die alten Funktionen (Interaktiv und Veraltete Dialogfelder) lassen wir hier außer Acht. Um diese Funktion nutzen zu können, müssen in den Variableneigenschaften der verwendeten Variablen sowohl das Messniveau als auch die Wertelabels vollständig angegeben sein.

Der Menüpunkt findet sich unter: Menüleiste: Grafiken Diagrammerstellung:

Hier das Beispiel eines Kreisdiagramms:

Im Reiter Galerie kann man die Art des zu erstellenden Diagramms bestimmen und sich einen guten Überblick über die möglichen Diagramme verschaffen. Die Art des Diagramms wird per Drag and Drop in das obere Fenster gezogen.

Hier können Titel etc. festgelegt werden.

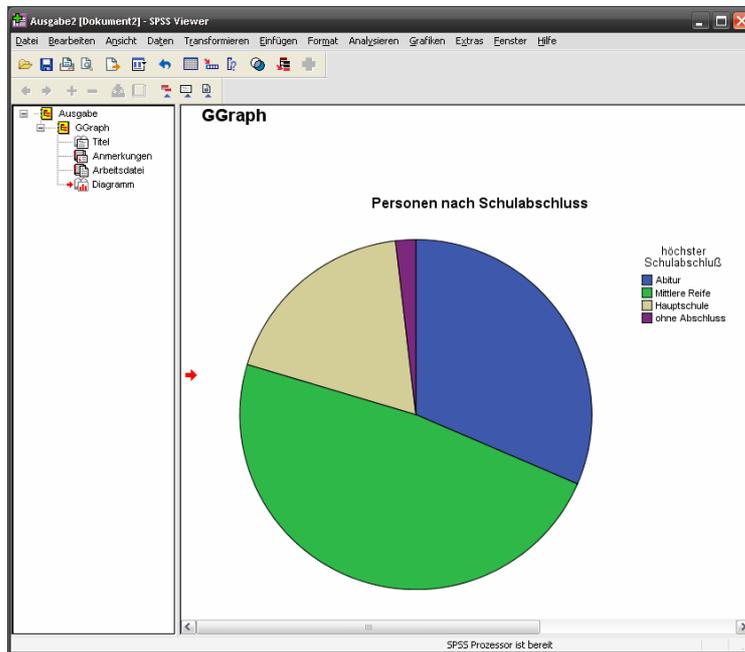
Auswertungsarten werden über das Eigenschaftenfenster festgelegt. Siehe unten. Hier: „Prozentsatz“

Die Variablen werden per Drag and Drop von der Variablenliste in diese Felder

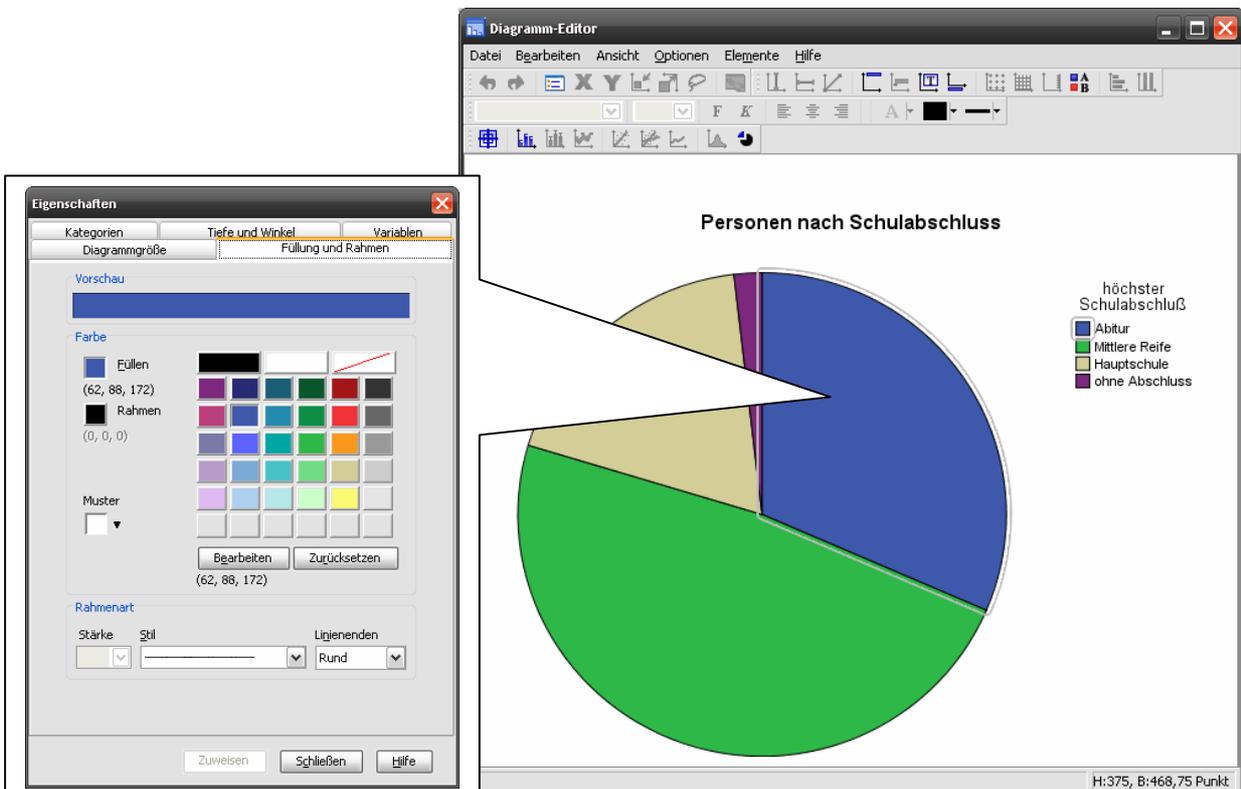
Das Eigenschaftfenster lässt sich über das Diagrammerstellungsfenster öffnen und darin können verschiedenste Dinge festgelegt werden – hier z.B. die Sortierung und Reihenfolge der Kategorien einer Variable.

Je nachdem, welche Option hier ausgewählt wird, ändern sich die Optionen im Eigenschaftfenster.

Hat man so zunächst ein Diagramm erstellt, erscheint es im Ausgabe-Viewer und lässt sich durch Doppelklick auf die Grafik weiter bearbeiten.



Mit einem Doppelklick auf die Grafik landet man im Diagramm-Editor. Hier hat man in den Menüs eine Fülle von Formatierungsmöglichkeiten. Je nachdem, welches Element der Grafik man per Mausklick markiert, hat man im separaten Fenster Eigenschaften neue Optionen.



7. Syntax:

Mit der Syntax können (unter anderem) die Berechnungsformeln für alle Variablen gespeichert werden (wie eine Anleitung für SPSS zur Berechnung) und jederzeit problemlos neu ausgeführt werden. So könnten die VersuchsleiterInnen Ihre Daten z.B. zuerst mit 50 Probanden durchrechnen, dann mit 70, mit 100, 150 und zuletzt mit 200 (oder wie vielen auch immer) - mit unvergleichlich weniger Aufwand, als wenn alle Berechnungen jedes Mal neu über die Menüleiste angestellt würden.

Zuerst muss dem Computer also erstmal gesagt werden, was und wie gerechnet werden soll.

Ein Beispiel: Pfad: Menüleiste: Transformieren Pulldown: Berechnen... Und eine Dialogbox erscheint:

Grundsätzlich können Syntax-Befehle auch selbst geschrieben werden, allerdings darf dann kein Detail falsch getippt sein, was es ziemlich aufwendig machen kann, selbst wenn der Befehl an sich klar ist.

(Es kann aber in manchen Fällen auch sehr viel zeitsparender sein, am Besten, man findet mit der Zeit seine eigene Präferenz.)

Um einen Tippfehler zu finden, sollte die Syntax sehr klar für die anwendende Person sein, deshalb ist der Weg über den Rechner wohl für viele Leute der Weg der Wahl. Und dieser Weg geht von **jeder** Berechnungs-Dialogbox aus. Häufig wird der *Einfügen-Button* erst nachdem eine komplette Rechnung eingetragen wurde aktiv. Sollte erst, nachdem bereits der *OK-Button* betätigt wurde, bemerkt werden, dass doch eigentlich der ganze Kram noch in die Syntax sollte, macht das nichts. Solange das Programm nicht neu gestartet wurde oder Eingaben in Dialogboxen verändert wurden, bleibt der Inhalt bestehen. Also einfach noch mal rein und nun über den *Einfügen-Button* alles in die Syntax schicken.

Schön ist die Möglichkeit, einzelne Abschnitte einer Syntax zu kommentieren. Beginnt man eine Zeile mit * und endet mit . so weiß SPSS, dass alle Zeichen dazwischen für das Programm respektive als Rechenoperationen irrelevant sind.

Beispiel einer kleinen einfachen Syntax für die Berechnung eines Scores für Lebensqualität:

```
***Syntax zur Berechnung meiner Diplomarbeit.

*Umkodierung der Items.
recode
var1 var3 (1=5) (2=4) (3=3) (4=2) (5=1) INTO x_var1 x_var3.
var labels var1 'umkodierte Variable 1'.
var labels var3 'umkodierte Variable 3'.
exe.

*Berechnung des Gesamtscores für Lebensqualität.
compute score_lq = SUM(x_var1,var2,x_var3,var4).
var labels score_lq 'Gesamtscore Lebensqualität'.
exe.

*Berechnung eines Mittelwertes .
*Berechnung des Mittelwertes nur mit mindestens 3 items .
compute mean_lq = MEAN.3(x_var1,var2,x_var3,var4).
exe.
```

Bestimmte spezielle Probleme lassen sich ohne den Einsatz der Syntax mit SPSS eigentlich gar nicht lösen. Im Regelfall wird man sie im aber im Studium nicht brauchen. Wer sich einarbeiten möchte sei neben dem SPSS-eigenen Syntax Guide und den vorne angegebenen Büchern noch auf das Buch von Schubö, W; Uehlinger, H.-M.; Perleth, Ch.; Schröger & E.; Sierwald, W. (SPSS Handbuch der Programmversionen 4.0 und SPSS-X 3.0.; Fischer, 1991) verwiesen. Die letzten Geheimnisse dazu werden auf der Website von Raynald Levesque gelüftet: <http://www.spsstools.net/>