

SPSS-Syntax zu Kapitel 14: Klassische Methoden der Reliabilitätsschätzung

Jana Gäde & Karin Schermelleh-Engel

01.03.2021

1 Inhalt

1	Vorbemerkungen	2
1.1	Beispieldaten	2
1.2	Überprüfung der Voraussetzungen	2
1.3	Schätzung der Koeffizienten	3
1.4	Literatur	4
2	Cronbachs Alpha	5
2.1	Überprüfung der Voraussetzungen von Cronbachs Alpha	5
2.2	Schätzung von Cronbachs Alpha	5
3	Split-Half-Reliabilität	7
3.1	Überprüfung der Voraussetzungen der Split-Half-Reliabilität	7
3.2	Schätzung der Split-Half-Reliabilität	7
4	Retest-Reliabilität	9
4.1	Überprüfung der Voraussetzungen der Retest-Reliabilität	9
4.2	Schätzung der Retest-Reliabilität	9

1 Vorbemerkungen

Im Folgenden werden die klassischen Methoden der Reliabilitätsschätzung für das Statistikprogramm SPSS (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 27) erläutert. Das Statistikprogramm SPSS ist vorrangig auf die Analyse manifester Variablen ausgelegt. Daher lassen sich mit SPSS die klassischen Reliabilitätskoeffizienten zwar sehr einfach schätzen, jedoch bietet SPSS keine Möglichkeit, deren Voraussetzungen auf Basis eines latenten Variablenmodells mittels konfirmatorischer Faktorenanalyse (CFA) zu überprüfen.

Die Voraussetzungen der Methoden müssen deshalb mit einem anderen, dafür geeigneten Programm überprüft werden – z.B. mit dem R-Package *lavaan* (Rosseel, 2012) oder mit *Mplus* (Muthén und Muthén, 2017). Die Reliabilitätskoeffizienten sollten nur dann berechnet werden, wenn die Voraussetzungen überprüft wurden und erfüllt sind.

Da die klassischen Methoden der Reliabilitätsschätzung auf sehr strengen Voraussetzungen beruhen, die in der Praxis häufig nicht gegeben sind, sollten in der Regel eher modellbasierte Methoden der Reliabilitätsschätzung verwendet werden (s. Schermelleh-Engel & Gåde, 2020, Kap. 15).

Sind die Voraussetzungen aber erfüllt, so können die klassischen Reliabilitätskoeffizienten auch mit SPSS geschätzt werden, was nachfolgend unter Verwendung der SPSS-Syntax erläutert werden soll. Dabei werden hauptsächlich die direkt verfügbaren Funktionen dargestellt. Für methodisch Interessierte besteht natürlich grundsätzlich die Möglichkeit, auch andere Formeln und Funktionen syntaxbasiert eigenhändig umzusetzen.

1.1 Beispieldaten

Zur Demonstration der Schätzung der Reliabilitätskoeffizienten Cronbachs Alpha, Split-Half-Reliabilität und Retest-Reliabilität wurden zunächst mit dem Programm *Mplus* (Muthén & Muthén, 2017) künstliche Daten ($N = 200$) generiert, die für die Analysen verwendet wurden. Die Variablen in den Datensätzen stellen Itemvariablen dar, die jeweils zu einer Testwertvariablen aufsummiert werden sollen. Es soll gezeigt werden, wie die Reliabilität einer solchen Testwertvariablen anhand von Cronbachs Alpha, der Split-Half-Reliabilität und der Retest-Reliabilität geschätzt werden kann. Drei Datensätze mit jeweils 8 Variablen werden für die Reliabilitätsschätzungen verwendet:

- Beispiel 1: Zur Schätzung der Reliabilität anhand von Cronbachs Alpha werden 8 Itemvariablen verwendet (*Alpha.sav*).
- Beispiel 2: Dieselben 8 Itemvariablen wie in Beispiel 1 sollen auch hier verwendet werden. Diesmal soll die Reliabilität anhand der Korrelation zweier Halb-Testwertvariablen geschätzt und mittels Spearman-Brown-Korrektur zur Reliabilität der Testwertvariablen des Gesamttests aufgewertet werden (Split-Half-Reliabilität). Dazu werden die Itemvariablen in 2 Teilskalen mit jeweils 4 Items aufgeteilt (*Split_Half.sav*).
- Beispiel 3: Die Reliabilität soll anhand der Retest-Reliabilität geschätzt werden. Dazu wird die Korrelation zwischen den Testwerten aus einer ersten und einer zweiten Messung ermittelt. Die Testwerte ergeben sich aus 4 Itemvariablen, die zu 2 Messzeitpunkten wiederholt gemessen wurden. Der Datensatz umfasst durch die Wiederholungsmessung ebenfalls 8 Variablen (*Retest.sav*).

1.2 Überprüfung der Voraussetzungen

Die Überprüfung der Voraussetzungen ist nicht mit jedem Statistikprogramm möglich. Mit SPSS ist die Überprüfung beispielsweise nicht möglich, so dass andere Statistikprogramme dazu verwendet werden müssen – z. B. das R-Package *lavaan* (Rosseel, 2012) oder *Mplus* (Muthén & Muthén, 2017). Unter Verwendung dieser Programme können die Voraussetzungen der klassischen Reliabilitätskoeffizienten anhand der konfirmatorischen Faktorenanalysen (CFA; vgl. Gåde, Schermelleh-Engel & Brandt, 2020) geprüft werden. Dazu werden Faktormodelle mit den entsprechenden Restriktionen spezifiziert. Ein guter Modellfit würde bedeuten, dass die Voraussetzungen erfüllt sind.

! Die klassischen Reliabilitätskoeffizienten dürfen nur dann als Reliabilität einer Testwertvariablen interpretiert werden, wenn die Voraussetzungen des jeweiligen Reliabilitätskoeffizienten erfüllt sind.

Zeigt sich ein schlechter Modellfit, der darauf verweist, dass die Voraussetzungen nicht erfüllt sind, sollte ein anderes Reliabilitätsmaß verwendet werden, das auf weniger strengen Voraussetzungen beruht.

Da die Überprüfung der Voraussetzungen mittels CFA erfolgt, kann auf dem zugrundeliegenden Faktormodell aufbauend statt der klassischen Methode eine modellbasierte Methode der Reliabilitätsschätzung verwendet werden (Schermelleh-Engel & Gåde, 2020). Modellbasierte Methoden der Reliabilitätsschätzung (► Kap. 15) setzen sowohl für die Voraussetzungsprüfung als auch für die Schätzung der Koeffizienten und deren Konfidenzintervalle die Analyse latenter Variablenmodelle voraus. Daher ist die modellbasierte Reliabilitätsschätzung in SPSS nicht möglich. In Programmen wie *Mplus* und R wäre dagegen sowohl die Voraussetzungsprüfung als auch die modellbasierte Reliabilitätsschätzung möglich. Sollen die klassischen Maße von vornherein modellbasiert geschätzt werden, ließe sich dies ebenfalls in *Mplus* oder R umsetzen (zur modellbasierten Schätzung von Cronbachs Alpha ► Kap. 15, Abschn. 15.2.2.1, S. 345).

1.3 Schätzung der Koeffizienten

Die klassischen Methoden der Reliabilitätsschätzung sind in vielen (aber nicht in allen) Statistikprogrammen standardmäßig implementiert und daher leicht verfügbar. Für die vorliegenden Beispiele wird SPSS (Version 27) verwendet. Trotz der leichten Verfügbarkeit sollte jedoch nicht vergessen werden, dass die klassischen Reliabilitätskoeffizienten auf strengen Voraussetzungen beruhen und nur dann sinnvoll als Reliabilität einer Testwertvariablen interpretiert werden können, wenn die Voraussetzungen erfüllt sind (vgl. Gåde, Schermelleh-Engel & Werner, 2020).

Neben der Punktschätzung des Reliabilitätskoeffizienten ist eine Intervallschätzung in Form eines zweiseitigen 95%-Konfidenzintervalls nötig, um eine Aussage über die Präzision der Schätzung zu erhalten (Kelley & Pornprasertmanit 2016; Raykov 2002). Da der Wertebereich der Reliabilitätskoeffizienten auf die Grenzen null und eins beschränkt ist und somit das Konfidenzintervall – vor allem in der Nähe der Grenzwerte – nicht symmetrisch sein kann, sollte ein asymmetrisches Konfidenzintervall (Raykov, 2002) bestimmt werden. In SPSS werden derartige präzise Konfidenzintervalle nicht automatisch mit ausgegeben. Anhand der folgenden Beispiele werden Möglichkeiten gezeigt, die SPSS zur Schätzung der Koeffizienten bietet. Die hier vorgeschlagenen Methoden sind natürlich nicht die einzigen, die verwendet werden können, sondern stellen nur eine mögliche Alternative dar.

! Asymmetrische Konfidenzintervalle können bspw. in *Mplus* oder R direkt programmiert und geschätzt werden (Schermelleh-Engel, Gåde & Irmer, 2021a, 2021b).

1.4 Literatur

- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, *16*, 297–334.
- Gäde, J.C., Schermelleh-Engel, K. & Brandt, H. (2020). Konfirmatorische Faktorenanalyse (CFA; Kapitel 24). In H. Moosbrugger & A. Kelava (Hrsg.), *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (3., vollständig neu bearbeitete, erweiterte und aktualisierte Auflage). Heidelberg: Springer.
- Gäde, J.C., Schermelleh-Engel, K. & Werner, C.S. (2020). Klassische Methoden der Reliabilitätsschätzung (Kapitel 14). In H. Moosbrugger & A. Kelava (Hrsg.), *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (3., vollständig neu bearbeitete, erweiterte und aktualisierte Auflage). Heidelberg: Springer.
- IBM Corp. Released 2020. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 27.0. Armonk, NY: IBM Corp
- Kelley, K. & Pornprasertmanit, S. (2016). Confidence intervals for population reliability coefficients: Evaluation of methods, recommendations, and software for homogeneous composite measures. *Psychological Methods*, *21*, 69–92.
- Muthén, L. K. & Muthén, B. O. (2017). *Mplus User's Guide* (8th ed.). Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.
- Raykov, T. (2002) Analytic estimation of standard error and confidence interval for scale reliability. *Multivariate Behavioral Research*, *37*, 89–103.
- Rosseel, Y. (2012). lavaan: An R Package for Structural Equation Modeling. *Journal of Statistical Software*, *48*, 1–36.
- Schermelleh-Engel, K. & Gäde, J.C. (2020). Modellbasierte Methoden der Reliabilitätsschätzung (Kapitel 15). In H. Moosbrugger & A. Kelava (Hrsg.), *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (3., vollständig neu bearbeitete, erweiterte und aktualisierte Auflage). Heidelberg: Springer.
- Schermelleh-Engel, K., Gäde, J.C. & Irmer, J.P. (2021a). Mplus-Syntax - Direkte Programmierung zu Kapitel 14: Klassische Methoden der Reliabilitätsschätzung. Zusatzmaterialien zu H. Moosbrugger & A. Kelava (Hrsg.), *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (3., vollständig neu bearbeitete, erweiterte und aktualisierte Auflage). Heidelberg: Springer. <http://www.lehrbuch-psychologie.springer.com>.
- Schermelleh-Engel, K., Gäde, J.C. & Irmer, J.P. (2021b). R-Syntax - Direkte Programmierung zu Kapitel 14: Klassische Methoden der Reliabilitätsschätzung. Zusatzmaterialien zu H. Moosbrugger & A. Kelava (Hrsg.), *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (3., vollständig neu bearbeitete, erweiterte und aktualisierte Auflage). Heidelberg: Springer. <http://www.lehrbuch-psychologie.springer.com>.
- Weaver, B., & Koopman, R. (2014). An SPSS macro to compute confidence intervals for Pearson's correlation. *The Quantitative Methods for Psychology*, *10*, 29-39.

2 Cronbachs Alpha

2.1 Überprüfung der Voraussetzungen von Cronbachs Alpha

Der erste Datensatz (Beispiel 1: Alpha.sav) soll nun verwendet werden, um Cronbachs Alpha zu berechnen. Trotz der einfachen Verfügbarkeit von Cronbachs Alpha in SPSS darf nicht vergessen werden, dass Alpha strenge Voraussetzungen hat. Die Voraussetzungen von Cronbachs Alpha sind die Eindimensionalität sowie die essentielle τ -Äquivalenz der Messungen (d.h., alle Kovarianzen müssen identisch sein). In einem CFA-Modell müssten entsprechend alle Faktorladungen identisch sein, während die Fehlervarianzen sich unterscheiden dürfen. Diese Voraussetzungen lassen sich anhand eines Modelltests im Rahmen einer konfirmatorischen Faktorenanalyse (CFA) überprüfen.

Die Voraussetzungen wurden im Vorfeld mit *Mplus* anhand eines CFA-Modells geprüft. In diesem Modell wurden alle Faktorladungen gleichgesetzt (was identischen Kovarianzen zwischen den manifesten Variablen entspricht) und die Fehlervarianzen frei geschätzt. Die Analyse ergab einen hinreichend guten Modellfit ($\chi^2(27) = 35.892; p = .118$). Somit ist davon auszugehen, dass die Voraussetzungen der Eindimensionalität und der essentiellen τ -Äquivalenz erfüllt sind. Cronbachs Alpha darf daher im Folgenden geschätzt und als Reliabilität interpretiert werden.

2.2 Schätzung von Cronbachs Alpha

In SPSS kann Cronbachs Alpha entweder über das Pulldown-Menü angefordert werden oder direkt über Syntax-Befehle. Im Folgenden wird die Syntax für das Beispiel erläutert (► Box 2.a). Über den Befehl RELIABILITY können verschiedene Reliabilitätskoeffizienten (z. B. Cronbachs Alpha) ausgegeben werden.

Box 2.a) SPSS-Syntax zur Schätzung von Cronbachs Alpha mit Konfidenzintervall

```
RELIABILITY  
/VARIABLES=Y1 Y2 Y3 Y4 Y5 Y6 Y7 Y8  
/SCALE('Testwertvariable') ALL  
/MODEL=ALPHA  
/ICC=MODEL(MIXED) TYPE(CONSISTENCY) CIN=95 TESTVAL=0.
```

Mit dem Befehl VARIABLES werden die Namen der Itemvariablen angegeben, wie sie im Daten-File aufgeführt sind. Mit dem Befehl SCALE kann angegeben werden, wie die Skala bezeichnet werden soll (z.B. Testwertvariable) und welche Variablen für die Analyse verwendet werden sollen. Mit dem Befehl ALL werden alle zuvor aufgelisteten Variablen verwendet (alternativ könnte man auch nur eine Auswahl der zuvor angegebenen Variablen auflisten). In SPSS wird Cronbachs Alpha über den Befehl MODEL=ALPHA angefordert. Ein 95%-Konfidenzintervall kann mit ausgegeben werden, wenn zusätzlich der Intraklassen-Korrelations-Koeffizient angefordert wird (ICC=MODEL(MIXED) TYPE CONSISTENCY CIN=95 TESTVAL=0.). Zu beachten ist, dass dieses Konfidenzintervall symmetrisch ist und somit Werte annehmen kann, die für die Reliabilität nicht sinnvoll sind (Werte < 0 oder Werte >1). Um ein asymmetrisches Konfidenzintervall mit den Grenzen null und eins zu erhalten, müssten andere Programme verwendet werden, z.B. *Mplus* oder R (vgl. Schermelleh-Engel, Gäche & Irmer, 2021a, 2021b).

Für das Beispiel ergibt sich ein Cronbachs Alpha in Höhe von .942 (► Box 2.b) mit einem 95%-Konfidenzintervall von [0.929; 0.953].

Box 2.b) SPSS-Output zur Schätzung von Cronbachs Alpha mit Konfidenzintervall

Reliabilität

Skala: Testwertvariable

Reliabilitätsstatistiken

Cronbachs Alpha	Anzahl der Items
,942	8

Korrelationskoeffizient in Klassen

	Korrelation innerhalb der Klasse ^b	95%-Konfidenzintervall		F-Test mit wahrem Wert 0			
		Untergrenze	Obergrenze	Wert	df1	df2	Sig.
Einzelne Maße	,669 ^a	,620	,718	17,175	199	1393	,000
Durchschnittliche Maße	,942 ^c	,929	,953	17,175	199	1393	,000

Modell mit gemischten Zwei-Weg-Effekten, bei dem die Personeneffekte zufällig und die Maßeffekte fest sind.

- a. Der Schätzer ist derselbe, unabhängig davon, ob ein Wechselwirkungseffekt vorliegt oder nicht.
- b. Intraklassen-Korrelationskoeffizienten des Typs C mit Konsistenzdefinition. Die Varianz zwischen Maßen ist aus der Nennervarianz ausgeschlossen.
- c. Die Schätzung wird unter der Annahme berechnet, daß kein Wechselwirkungseffekt vorliegt, da anderenfalls keine Schätzung durchgeführt werden könnte.

3 Split-Half-Reliabilität

3.1 Überprüfung der Voraussetzungen der Split-Half-Reliabilität

Die Korrelation zweier Halb-Testwertvariablen bzw. die mittels Spearman-Brown-Formel geschätzte Split-Half-Reliabilität des Gesamttests darf nur dann als Reliabilität einer Testwertvariablen interpretiert werden, wenn strenge Voraussetzungen erfüllt sind. Die Voraussetzungen der Split-Half-Reliabilität sind die Eindimensionalität der Messungen sowie die essentielle τ -Parallelität korrespondierender Itemvariablen über die beiden Testhälften hinweg.

Im vorliegenden Datensatz Split_Half.sav (Beispiel 2), das identisch ist mit dem aus Beispiel 1, wurden die Itemvariablen Y1-Y4 der ersten Testhälfte (Half1) zugeordnet und die Itemvariablen Y5-Y8 der zweiten Testhälfte (Half2). Die Voraussetzungen wurden im Vorfeld mit *Mplus* anhand eines CFA-Modells geprüft. Das eindimensionale Modell mit den Restriktionen der paarweise identischen Faktorladungen und paarweise identischen Fehlervarianzen (essentielle τ -Parallelität) ergab für das vorliegende Beispiel einen hinreichend guten Modellfit ($\chi^2(28) = 33.592, p = .215$). Somit kann davon ausgegangen werden, dass die Voraussetzungen der Eindimensionalität und der essentiellen τ -Parallelität der korrespondierenden Itemvariablen erfüllt sind. Da die Voraussetzungen erfüllt sind, können nun Halb-Testwertvariablen gebildet, die Korrelation zwischen ihnen bestimmt und der mittels Spearman-Brown-Formel aufgewertete Reliabilitätskoeffizient für die komplette Skala als Split-Half-Reliabilität des Gesamttests interpretiert werden.

3.2 Schätzung der Split-Half-Reliabilität

Wie in Beispiel 1 wird über die SPSS-Syntax (► Box 3.a) zunächst der Befehl RELIABILITY verwendet, die Variablennamen genannt (VARIABLES), ein Skalename angegeben und die Itemvariablen für die Analyse definiert (SCALE). Als Reliabilitätskoeffizient wird nun Split-Half angefordert (MODEL=SPLIT). Das Programm nimmt automatisch eine Aufspaltung der Variablen vor, indem die ersten vier Variablen der ersten Hälfte und die zweiten vier Variablen der zweiten Hälfte zugeordnet werden.

Box 3.a) SPSS-Syntax zur Schätzung der Split-Half-Korrelation

```
RELIABILITY  
/VARIABLES=Y1 Y2 Y3 Y4 Y5 Y6 Y7 Y8  
/SCALE('Testwertvariable') ALL  
/MODEL=SPLIT.
```

Die SPSS-Analyse ergibt eine Korrelation der Halb-Testwertvariablen in Höhe von .889 (► Box 3.b). Diese Halbttest-Korrelation entspricht nur der Reliabilität eines Tests halber Länge und kann mithilfe der Spearman-Brown-Formel der Testverlängerung (► Kap. 14., Gl. 14.25, S. 324) rechnerisch auf die volle Testlänge aufgewertet werden, um so die Reliabilität des Gesamttests zu schätzen. SPSS gibt die Spearman-Brown-Korrektur automatisch mit aus. In unserem Beispiel ergibt die Spearman-Brown-Formel eine Reliabilität der Testwertvariablen des Gesamttests in Höhe von .941 (► Box 3.b).

Box 3.b) SPSS -Output zur Schätzung der Split-Half-Korrelation

Reliabilität

Skala: Testwertvariable

Zusammenfassung der Fallverarbeitung

		N	%
Fälle	Gültig	200	100,0
	Ausgeschlossen ^a	0	,0
	Gesamt	200	100,0

a. Listenweise Löschung auf der Grundlage aller Variablen in der Prozedur.

Reliabilitätsstatistiken

Cronbachs Alpha	Teil 1	Wert	,890
		Anzahl der Items	4 ^a
	Teil 2	Wert	,891
		Anzahl der Items	4 ^b
Gesamtzahl der Items			8
Korrelation zwischen Formen			,889
Spearman-Brown-Koeffizient	Gleiche Länge		,941
	ungleiche Länge		,941
Guttmans Split-Half-Koeffizient			,941

a. Die Items sind: Y1, Y2, Y3, Y4.

b. Die Items sind: Y5, Y6, Y7, Y8.

! Für die anhand der Spearman-Brown-Formel geschätzte Reliabilität kann mit SPSS kein Konfidenzintervall bestimmt werden, da der Standardfehler nicht geschätzt wurde.

Man kann sich aber über einen „Trick“ helfen: Wenn alle denkbar möglichen Teilungen des Gesamttests in Halbttests durchgeführt würden, so würde der Mittelwert der anhand dieser Analysen ermittelten Reliabilitätskoeffizienten dem Reliabilitätskoeffizienten Cronbachs Alpha entsprechen (Cronbach, 1951). Die Split-Half-Korrelation stammt somit aus einer Verteilung, die Alpha als Mittelwert hat. Wenn also sowohl die Voraussetzungen von Alpha als auch die Voraussetzungen von Split-Half anhand der CFA erfolgreich überprüft wurden, so kann Alpha mit seinem Standardfehler und dem daraus resultierenden Konfidenzintervall hier verwendet werden.

Für das Beispiel ergibt sich ein Cronbachs Alpha in Höhe von .942 (► Box 2.b) mit einem 95%-Konfidenzintervall von [0.929; 0.953], welches somit auch für die Split-Half-Reliabilität eine (grobe) Schätzung darstellt. Zur Bestimmung der Reliabilität der Testwertvariablen hätte in diesem Fall aber sinnvollerweise von vornherein auch Cronbachs Alpha anstatt der Split-Half-Reliabilität berechnet werden können.

4 Retest-Reliabilität

4.1 Überprüfung der Voraussetzungen der Retest-Reliabilität

Die Korrelation zweier wiederholt gemessener Testwertvariablen darf nur dann als Reliabilität der Testwertvariablen interpretiert werden, wenn strenge Voraussetzungen erfüllt sind. Die Voraussetzungen der Retest-Reliabilität sind die Eindimensionalität sowie die essentielle τ -Parallelität der Messungen über die beiden Messzeitpunkte hinweg.

Im vorliegenden Datensatz Retest.sav (Beispiel 3) sind die Itemvariablen Y11-Y41 dem ersten Messzeitpunkt (t1) zugeordnet und die Itemvariablen Y12-Y42 dem zweiten Messzeitpunkt (t2). Die Voraussetzungen wurden im Vorfeld mit *Mplus* anhand eines CFA-Modells geprüft. Das korrelierte zweifaktorielle Modell mit den Restriktionen der paarweise identischen Faktorladungen und paarweise identischen Fehlervarianzen (essentielle τ -Parallelität) über die Zeit ergab für das vorliegende Beispiel einen hinreichend guten Modellfit ($\chi^2(27) = 20.637, p = .803$). Somit kann davon ausgegangen werden, dass die Voraussetzungen der Eindimensionalität und der essentiellen τ -Parallelität erfüllt sind. Die Korrelation zwischen den Testwertvariablen der beiden Messzeitpunkte darf daher als Retest-Reliabilität interpretiert werden.

4.2 Schätzung der Retest-Reliabilität

In der SPSS-Syntax werden zunächst die beiden Testwertvariablen Test_t1 und Test_t2 gebildet. Dazu werden die entsprechenden Itemvariablen aufsummiert (► Box 4.a) und durch den COMPUTE-Befehl dem Datensatz hinzugefügt.

Box 4.a) SPSS-Syntax zur Schätzung der Retest-Reliabilität und des Konfidenzintervalls

* Berechnung der Testwertvariablen für Messzeitpunkt 1 und 2

```
COMPUTE Test_t1=Y11+Y21+Y31+Y41.
```

```
COMPUTE Test_t2=Y12+Y22+Y32+Y42.
```

* Makro-Definition (Weaver & Koopman, 2014) zunächst herunterladen und speichern

* <https://sites.google.com/a/lakeheadu.ca/bweaver/Home/statistics/files/rhoCI.txt?attredirects=0>

* Die Makro-Definition kann über den folgenden INSERT-Befehl ausgeführt werden

* Dazu muss der Dateipfad dem Speicherort der Makro-Definition entsprechend angepasst werden

* Das Makro bleibt anschließend während der aktuellen SPSS-Sitzung aktiviert

```
INSERT FILE =
```

```
"C:\Dateipfad\angeben\rhoCI.sps".
```

* Mit folgendem Befehl wird das SPSS-Makro von Weaver & Koopman (2014) ausgeführt

```
!rhoCI DataSetName = Retest      *Name des Datensatzes hinter dem Gleichheitszeichen einfügen
```

```
/Vars = Test_t1 Test_t2        *Namen der zu korrelierenden Variablen einfügen
```

```
/ConfidenceLevel = 95
```

```
/ListWise = 1  *Voreinstellung: Datenzeilen mit fehlenden Werten sollen zeilenweise eliminiert werden
```

```
/CorrMat=1.  * Die Korrelationsmatrix soll angezeigt werden
```

Für die Korrelation zweier Testwertvariablen kann anhand der Fisher-Transformation ein Konfidenzintervall geschätzt werden. Die Fisher-Transformation ist in SPSS nicht direkt implementiert, kann aber über ein Makro (Weaver & Koopman, 2014) angefordert werden. Dazu muss zunächst die Makro-Definition aus dem Internet heruntergeladen und gespeichert werden (Download-Link ► Box 4.a; Weaver & Koopman, 2014). Als nächstes muss die Makro-Definition ausgeführt werden, damit das Makro aktiviert wird. Dies geht am einfachsten über den INSERT-Befehl. Dazu muss der Dateipfad dem Speicherort der Makro-Definition

Zu Kap. 14 – Klassische Methoden der Reliabilitätsbestimmung: SPSS-Syntax

entsprechend angepasst werden. Das Makro bleibt anschließend während der aktuellen SPSS-Sitzung aktiviert. Aufgerufen wird das Makro mit dem Befehl „!rhoCI“. Der Name des betreffenden Datensatzes und die Variablen, die korreliert werden sollen, müssen definiert werden. Anschließend kann das Makro ausgeführt werden.

Für das Beispiel ergibt sich eine Test-Test-Korrelation in Höhe von .702 (► Box 4.b) mit einem Konfidenzintervall von [.624; .766], die als Retest-Reliabilität interpretiert wird.

Box 4.b) SPSS-Output zur Schätzung der Retest-Reliabilität mit Konfidenzintervall

Pearson correlations with 95% confidence intervals*

	X	Y	r	Lower	Upper	p	n	Notes
1	Test_t1	Test_t1	1,000	.	.	.	200	
2	Test_t1	Test_t2	,702	,624	,766	,000	200	
3	Test_t2	Test_t1	,702	,624	,766	,000	200	
4	Test_t2	Test_t2	1,000	.	.	.	200	

* With LISTWISE deletion.