

Interpretation SPSS Output Mediationsanalyse mit PROCESS

Arndt Regorz (B.Sc. Psychologie & Dipl. Kaufmann)
Für: SPSS*-Version 24

Stand: 08.12.2017

Mit dem folgenden Tutorial lernen Sie die sichere Interpretation des SPSS-Outputs zur Prüfung von Mediationshypothesen mit Bootstrapping anhand der PROCESS-Makros.

Vorab drei wichtige Punkte:

1. Lernen an Beispielen

Dieses Tutorial beruht auf dem lernpsychologischen Prinzip des „Lernen an Beispielen“. Zuerst werden Sie an mehreren Beispielen durch die Interpretation des Tests geführt.

Es folgen mehrere Übungsaufgaben, anfangs noch mit Lösungshinweisen, später nur die reine Aufgabe. Und für jede Aufgabe sind im Anschluss die einzelnen Lösungsschritte aufgeführt.

Dieses Lernprinzip wirkt jedoch nur, wenn Sie nach den Beispielen die Übungsaufgaben zuerst selbst bearbeiten und sich erst dann die jeweilige Lösung ansehen.

2. Voraussetzungen

Die sonstigen diversen Voraussetzungen für die Durchführung einer Regressionsanalyse sollen für alle folgenden Beispiele und Aufgaben gegeben sein. In Ihrer Bachelorarbeit oder Masterarbeit müssten Sie das aber vorher natürlich prüfen.

3. Aufruf von PROCESS

Bei den Beispielen und Aufgaben wurde jeweils das Modell 4 mit den folgenden Zusatzoptionen (Dialogfenster Options) aufgerufen:

- Effect size
- Sobel test
- Total effect model

Beispiel 1

Sie wollen prüfen, ob mit den Daten die Hypothese vereinbar ist, dass die unabhängige Variable X über einen Mediator M einen Einfluss auf die abhängige Variable Y ausübt.

Bitte beantworten Sie auf Basis der Auswertung aus PROCESS die folgenden Fragen:

- Wie sind die unstandardisierten Pfadkoeffizienten für die Pfade c, a, b, c'?
- Ist der indirekte Pfad signifikant (anhand Bootstrapping)?
- Wie hoch ist die Effektstärke (vollständig standardisierter Effekt)?

Run MATRIX procedure:

```
***** PROCESS Procedure for SPSS Release 2.16.3 *****

Written by Andrew F. Hayes, Ph.D.      www.afhayes.com

*****
Model = 4
  Y = Y
  X = X
  M = M

Sample size
    54

*****
Outcome: M

Model Summary
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p
    ,6936    ,4811    ,4998   48,2045    1,0000   52,0000    ,0000

Model
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI
constant    2,3413    ,8947    2,6168    ,0116    ,5459    4,1367
X            ,5000    ,0720    6,9429    ,0000    ,3555    ,6445

*****
Outcome: Y

Model Summary
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p
    ,6907    ,4771    1,6614   23,2671    2,0000   51,0000    ,0000

Model
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI
constant   11,3046    1,7354    6,5142    ,0000    7,8206   14,7886
M           1,0815    ,2528    4,2773    ,0001    ,5739    1,5891
X           ,1570    ,1823    ,8615    ,3930   -,2089    ,5230

***** TOTAL EFFECT MODEL *****
Outcome: Y

Model Summary
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p
    ,5381    ,2895    2,2140   21,1911    1,0000   52,0000    ,0000

Model
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI
constant   13,8367    1,8831    7,3477    ,0000   10,0578   17,6155
X           ,6978    ,1516    4,6034    ,0000    ,3936    1,0019
```

***** TOTAL, DIRECT, AND INDIRECT EFFECTS *****

Total effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
,6978	,1516	4,6034	,0000	,3936	1,0019

Direct effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
,1570	,1823	,8615	,3930	-,2089	,5230

Indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,5407	,1633	,2491	,8989

Partially standardized indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,3092	,0826	,1532	,4809

Completely standardized indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,4170	,1133	,2105	,6643

Ratio of indirect to total effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,7750	,2699	,3567	1,4275

Ratio of indirect to direct effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	3,4438	79,6529	-2,6449	562,8326

R-squared mediation effect size (R-sq_med)

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,2819	,0875	,1138	,4547

Normal theory tests for indirect effect

Effect	se	Z	p
,5407	,1496	3,6146	,0003

***** ANALYSIS NOTES AND WARNINGS *****

Number of bootstrap samples for bias corrected bootstrap confidence intervals:
5000

Level of confidence for all confidence intervals in output:
95,00

NOTE: Kappa-squared is disabled from output as of version 2.16.

----- END MATRIX -----

Lösungsschritte Mediation mit PROCESS

Schritt 1. Ablesen der Pfadkoeffizienten

Schritt 2. Ablesen des Konfidenziintervalls für den indirekten Effekt, prüfen ob es 0 enthält (= nicht signifikant) oder ob es 0 nicht enthält (= signifikant)

Schritt 3. Ablesen des „completely standardised indirect effect“

Lösung Beispiel 1

Run MATRIX procedure:

***** PROCESS Procedure for SPSS Release 2.16.3 *****

Written by Andrew F. Hayes, Ph.D. www.afhayes.com

Model = 4

Y = Y

X = X

M = M

Sample size

54

Outcome: M

Model Summary

R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,6936	,4811	,4998	48,2045	1,0000	52,0000	,0000

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	2,3413	,8947	2,6168	,0116	,5459	4,1367
X	,5000	,0720	6,9429	,0000	,3555	,6445

Outcome: Y

Model Summary

R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,6907	,4771	1,6614	23,2671	2,0000	51,0000	,0000

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	11,3046	1,7354	6,5142	,0000	7,8206	14,7886
M	1,0815	,2528	4,2773	,0001	,5739	1,5891
X	,1570	,1823	,8615	,3930	-,2089	,5230

***** TOTAL EFFECT MODEL *****

Outcome: Y

Model Summary

R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,5381	,2895	2,2140	21,1911	1,0000	52,0000	,0000

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	13,8367	1,8831	7,3477	,0000	10,0578	17,6155
X	,6978	,1516	4,6034	,0000	,3936	1,0019

***** TOTAL, DIRECT, AND INDIRECT EFFECTS *****

Total effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
,6978	,1516	4,6034	,0000	,3936	1,0019

Direct effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
,1570	,1823	,8615	,3930	-,2089	,5230

a = 0.500

b = 1.082

c' = 0.157

c = 0.698

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Indirect effect of X on Y				
M	,5407	,1633	,2491	,8989

indir. Effekt: 0.541

Konfidenzintervall:
[0.249, 0.899] enthält 0 nicht,
Effekt also signifikant

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Partially standardized indirect effect of X on Y				
M	,3092	,0826	,1532	,4809

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Completely standardized indirect effect of X on Y				
M	,4170	,1133	,2105	,6643

Vollständig standard-
isierter indirekter Effekt:
0.417

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Ratio of indirect to total effect of X on Y				
M	,7750	,2699	,3567	1,4275

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Ratio of indirect to direct effect of X on Y				
M	3,4438	79,6529	-2,6449	562,8326

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
R-squared mediation effect size (R-sq_med)				
M	,2819	,0875	,1138	,4547

	Effect	se	Z	p
Normal theory tests for indirect effect				
	,5407	,1496	3,6146	,0003

(Hinweis: Das ist das Ergebnis
des Sobel-Tests, ist hier also
auch signifikant, da $< .05$)

***** ANALYSIS NOTES AND WARNINGS *****

Number of bootstrap samples for bias corrected bootstrap confidence intervals:
5000

Level of confidence for all confidence intervals in output:
95,00

NOTE: Kappa-squared is disabled from output as of version 2.16.

----- END MATRIX -----

Beispiel 2

Sie wollen prüfen, ob mit den Daten die Hypothese vereinbar ist, dass die unabhängige Variable X über einen Mediator M einen Einfluss auf die abhängige Variable Y ausübt.

Bitte beantworten Sie auf Basis der Auswertung aus PROCESS die folgenden Fragen:

- Wie sind die unstandardisierten Pfadkoeffizienten für die Pfade c, a, b, c'?
- Ist der indirekte Pfad signifikant (anhand Bootstrapping)?
- Wie hoch ist die Effektstärke (vollständig standardisierter Effekt)?

Run MATRIX procedure:

```
***** PROCESS Procedure for SPSS Release 2.16.3 *****

Written by Andrew F. Hayes, Ph.D.      www.afhayes.com

*****
Model = 4
  Y = Y
  X = X
  M = M

Sample size
    54

*****
Outcome: M

Model Summary
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p
    ,2364    ,0559    26,1133    3,0781    1,0000    52,0000    ,0852

Model
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI
constant    16,2034    3,6947    4,3855    ,0001    8,7894    23,6175
X           ,5841     ,3329    1,7544    ,0852    -,0840    1,2522

*****
Outcome: Y

Model Summary
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p
    ,8967    ,8041    3,3499   104,6968    2,0000    51,0000    ,0000

Model
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI
constant    10,6294    1,5489    6,8628    ,0000    7,5200    13,7389
M           ,5995     ,0497   12,0698    ,0000    ,4998    ,6992
X           ,6017     ,1227    4,9026    ,0000    ,3553    ,8480

***** TOTAL EFFECT MODEL *****
Outcome: Y

Model Summary
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p
    ,4947    ,2447   12,6704   16,8454    1,0000    52,0000    ,0001

Model
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI
constant    20,3433    2,5736    7,9045    ,0000   15,1789   25,5077
X           ,9518     ,2319    4,1043    ,0001    ,4865    1,4172
```

***** TOTAL, DIRECT, AND INDIRECT EFFECTS *****

Total effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
,9518	,2319	4,1043	,0001	,4865	1,4172

Direct effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
,6017	,1227	4,9026	,0000	,3553	,8480

Indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,3502	,1959	-,0239	,7361

Partially standardized indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,0863	,0436	-,0089	,1607

Completely standardized indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,1820	,0921	-,0123	,3447

Ratio of indirect to total effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,3679	,4533	-,0225	,5721

Ratio of indirect to direct effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,5820	,3442	-,0228	1,3366

R-squared mediation effect size (R-sq_med)

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,1524	,0926	-,0106	,3523

Normal theory tests for indirect effect

Effect	se	Z	p
,3502	,2024	1,7304	,0836

***** ANALYSIS NOTES AND WARNINGS *****

Number of bootstrap samples for bias corrected bootstrap confidence intervals:
5000

Level of confidence for all confidence intervals in output:
95,00

NOTE: Kappa-squared is disabled from output as of version 2.16.

----- END MATRIX -----

Lösungsschritte Mediation mit PROCESS

Schritt 1. Ablesen der Pfadkoeffizienten

Schritt 2. Ablesen des Konfidenziintervalls für den indirekten Effekt, prüfen ob es 0 enthält (= nicht signifikant) oder ob es 0 nicht enthält (= signifikant)

Schritt 3. Ablesen des „completely standardised indirect effect“

Lösung Beispiel 2

Run MATRIX procedure:

***** PROCESS Procedure for SPSS Release 2.16.3 *****

Written by Andrew F. Hayes, Ph.D. www.afhayes.com

Model = 4

Y = Y

X = X

M = M

Sample size

54

Outcome: M

Model Summary

R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,2364	,0559	26,1133	3,0781	1,0000	52,0000	,0852

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	16,2034	3,6947	4,3855	,0001	8,7894	23,6175
X	,5841	,3329	1,7544	,0852	-,0840	1,2522

Outcome: Y

Model Summary

R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,8967	,8041	3,3499	104,6968	2,0000	51,0000	,0000

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	10,6294	1,5489	6,8628	,0000	7,5200	13,7389
M	,5995	,0497	12,0698	,0000	,4998	,6992
X	,6017	,1227	4,9026	,0000	,3553	,8480

***** TOTAL EFFECT MODEL *****

Outcome: Y

Model Summary

R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,4947	,2447	12,6704	16,8454	1,0000	52,0000	,0001

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	20,3433	2,5736	7,9045	,0000	15,1789	25,5077
X	,9518	,2319	4,1043	,0001	,4865	1,4172

***** TOTAL, DIRECT, AND INDIRECT EFFECTS *****

a = 0.584

b = 0.600

c' = 0.602

c = 0.952

Total effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
,9518	,2319	4,1043	,0001	,4865	1,4172

Direct effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
,6017	,1227	4,9026	,0000	,3553	,8480

Indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,3502	,1959	-,0239	,7361

indir. Effekt: 0.350

Konfidenzintervall:
[-0.024, 0.736] enthält 0,
Effekt also nicht signifikant

Partially standardized indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,0863	,0436	-,0089	,1607

Completely standardized indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,1820	,0921	-,0123	,3447

Vollständig standard-
isierter indirekter Effekt:
0.182

Ratio of indirect to total effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,3679	,4533	-,0225	,5721

Ratio of indirect to direct effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,5820	,3442	-,0228	1,3366

R-squared mediation effect size (R-sq_med)

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,1524	,0926	-,0106	,3523

Normal theory tests for indirect effect

	Effect	se	Z	p
	,3502	,2024	1,7304	,0836

(Hinweis: Das ist das Ergebnis
des Sobel-Tests, ist hier also
nicht signifikant, da > .05)

***** ANALYSIS NOTES AND WARNINGS *****

Number of bootstrap samples for bias corrected bootstrap confidence intervals:

5000

Level of confidence for all confidence intervals in output:

95,00

NOTE: Kappa-squared is disabled from output as of version 2.16.

----- END MATRIX -----

Alles klar?

Und jetzt sind Sie dran.

Mit den folgenden Aufgaben können Sie Ihr Verständnis des Gelernten prüfen und weiter festigen.

Damit Sie einen optimalen Lernerfolg erzielen, sollten Sie jeweils zuerst versuchen, eine Aufgabe zu lösen, bevor Sie sich auf der folgenden Seite den Lösungsvorschlag ansehen.

Aufgabe 1

Sie wollen prüfen, ob mit den Daten die Hypothese vereinbar ist, dass die unabhängige Variable X über einen Mediator M einen Einfluss auf die abhängige Variable Y ausübt.

Bitte beantworten Sie auf Basis der Auswertung aus PROCESS die folgenden Fragen:

- Wie sind die unstandardisierten Pfadkoeffizienten für die Pfade c, a, b, c'?
- Ist der indirekte Pfad signifikant (anhand Bootstrapping)?
- Wie hoch ist die Effektstärke (vollständig standardisierter Effekt)?

Run MATRIX procedure:

```
***** PROCESS Procedure for SPSS Release 2.16.3 *****

Written by Andrew F. Hayes, Ph.D.      www.afhayes.com

*****
Model = 4
  Y = Y
  X = X
  M = M

Sample size
    80

*****
Outcome: M

Model Summary
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p
    ,5073    ,2573    1,6607    27,0277    1,0000    78,0000    ,0000

Model
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI
constant    6,0088    ,5590    10,7493    ,0000    4,8959    7,1217
X           ,7968    ,1533     5,1988    ,0000    ,4917    1,1020

*****
Outcome: Y

Model Summary
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p
    ,8875    ,7876    ,3625    142,7554    2,0000    77,0000    ,0000

Model
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI
constant    8,9939    ,4114    21,8622    ,0000    8,1747    9,8131
M           ,6151    ,0529    11,6274    ,0000    ,5097    ,7204
X           ,3878    ,0831     4,6672    ,0000    ,2223    ,5533

***** TOTAL EFFECT MODEL *****
Outcome: Y

Model Summary
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p
    ,6439    ,4146    ,9861    55,2524    1,0000    78,0000    ,0000

Model
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI
constant   12,6898    ,4308    29,4594    ,0000   11,8322   13,5474
X          ,8779    ,1181     7,4332    ,0000    ,6428    1,1131
```

***** TOTAL, DIRECT, AND INDIRECT EFFECTS *****

Total effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
,8779	,1181	7,4332	,0000	,6428	1,1131

Direct effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
,3878	,0831	4,6672	,0000	,2223	,5533

Indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,4901	,1050	,3017	,7090

Partially standardized indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,3800	,0646	,2541	,5066

Completely standardized indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,3595	,0617	,2411	,4822

Ratio of indirect to total effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,5583	,0906	,3961	,7457

Ratio of indirect to direct effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	1,2638	,7920	,6559	2,9324

R-squared mediation effect size (R-sq_med)

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,3546	,0702	,2165	,4908

Normal theory tests for indirect effect

Effect	se	Z	p
,4901	,1036	4,7315	,0000

***** ANALYSIS NOTES AND WARNINGS *****

Number of bootstrap samples for bias corrected bootstrap confidence intervals:
5000

Level of confidence for all confidence intervals in output:
95,00

NOTE: Kappa-squared is disabled from output as of version 2.16.

----- END MATRIX -----

Lösungsschritte Mediation mit PROCESS

Schritt 1. Ablesen der Pfadkoeffizienten

Schritt 2. Ablesen des Konfidenziintervalls für den indirekten Effekt, prüfen ob es 0 enthält (= nicht signifikant) oder ob es 0 nicht enthält (= signifikant)

Schritt 3. Ablesen des „completely standardised indirect effect“

Lösung Aufgabe 1

Run MATRIX procedure:

***** PROCESS Procedure for SPSS Release 2.16.3 *****

Written by Andrew F. Hayes, Ph.D. www.afhayes.com

Model = 4

Y = Y

X = X

M = M

Sample size

80

Outcome: M

Model Summary

R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,5073	,2573	1,6607	27,0277	1,0000	78,0000	,0000

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	6,0088	,5590	10,7493	,0000	4,8959	7,1217
X	,7968	,1533	5,1988	,0000	,4917	1,1020

a = 0.797

Outcome: Y

Model Summary

R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,8875	,7876	,3625	142,7554	2,0000	77,0000	,0000

b = 0.615

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	8,9939	,4114	21,8622	,0000	8,1747	9,8131
M	,6151	,0529	11,6274	,0000	,5097	,7204
X	,3878	,0831	4,6672	,0000	,2223	,5533

c' = 0.388

***** TOTAL EFFECT MODEL *****

Outcome: Y

Model Summary

R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,6439	,4146	,9861	55,2524	1,0000	78,0000	,0000

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	12,6898	,4308	29,4594	,0000	11,8322	13,5474
X	,8779	,1181	7,4332	,0000	,6428	1,1131

c = 0.878

***** TOTAL, DIRECT, AND INDIRECT EFFECTS *****

Total effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
,8779	,1181	7,4332	,0000	,6428	1,1131

Direct effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
,3878	,0831	4,6672	,0000	,2223	,5533

indir. Effekt: 0.490

Indirect effect of X on Y

Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
,4901	,1050	,3017	,7090

Konfidenzintervall:

[0.302, 0.709] enthält 0 nicht,

Effekt also signifikant

Partially standardized indirect effect of X on Y

Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
,3800	,0646	,2541	,5066

Completely standardized indirect effect of X on Y

Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
,3595	,0617	,2411	,4822

Vollständig standard-
isierter indirekter Effekt:
0.360

Ratio of indirect to total effect of X on Y

Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
,5583	,0906	,3961	,7457

Ratio of indirect to direct effect of X on Y

Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
1,2638	,7920	,6559	2,9324

R-squared mediation effect size (R-sq_med)

Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
,3546	,0702	,2165	,4908

Normal theory tests for indirect effect

Effect	se	Z	p
,4901	,1036	4,7315	,0000

***** ANALYSIS NOTES AND WARNINGS *****

Number of bootstrap samples for bias corrected bootstrap confidence intervals:

5000

Level of confidence for all confidence intervals in output:

95,00

NOTE: Kappa-squared is disabled from output as of version 2.16.

----- END MATRIX -----

Aufgabe 2

Sie wollen prüfen, ob mit den Daten die Hypothese vereinbar ist, dass die unabhängige Variable X über einen Mediator M einen Einfluss auf die abhängige Variable Y ausübt.

Bitte beantworten Sie auf Basis der Auswertung aus PROCESS die folgenden Fragen:

- Wie sind die unstandardisierten Pfadkoeffizienten für die Pfade c, a, b, c'?
- Ist der indirekte Pfad signifikant (anhand Bootstrapping)?
- Wie hoch ist die Effektstärke (vollständig standardisierter Effekt)?

Run MATRIX procedure:

```
***** PROCESS Procedure for SPSS Release 2.16.3 *****

Written by Andrew F. Hayes, Ph.D.      www.afhayes.com

*****
Model = 4
  Y = Y
  X = X
  M = M

Sample size
      80

*****
Outcome: M

Model Summary
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p
    ,1903    ,0362    21,3591    2,9317    1,0000    78,0000    ,0908

Model
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI
constant    5,4075    6,3148    ,8563    ,3944    -7,1643    17,9794
X           1,3585    ,7934    1,7122    ,0908    -,2211    2,9381

*****
Outcome: Y

Model Summary
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p
    ,9121    ,8319    1,6305    190,5605    2,0000    77,0000    ,0000

Model
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI
constant    7,8654    1,7529    4,4870    ,0000    4,3749    11,3560
M           ,5890    ,0313    18,8285    ,0000    ,5267    ,6513
X           ,3306    ,2233    1,4806    ,1428    -,1140    ,7753

***** TOTAL EFFECT MODEL *****
Outcome: Y

Model Summary
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p
    ,2410    ,0581    9,0204    4,8099    1,0000    78,0000    ,0313

Model
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI
constant    11,0506    4,1037    2,6928    ,0087    2,8807    19,2206
X           1,1308    ,5156    2,1932    ,0313    ,1043    2,1574
```

***** TOTAL, DIRECT, AND INDIRECT EFFECTS *****

Total effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
1,1308	,5156	2,1932	,0313	,1043	2,1574

Direct effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
,3306	,2233	1,4806	,1428	-,1140	,7753

Indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,8002	,4751	-,0934	1,7583

Partially standardized indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,2602	,1488	-,0394	,5409

Completely standardized indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,1705	,0973	-,0234	,3542

Ratio of indirect to total effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,7076	18,0881	-,1916	1,2140

Ratio of indirect to direct effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	2,4203	151,5351	-4,6792	53,2170

R-squared mediation effect size (R-sq_med)

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,0533	,0474	-,0012	,1787

Normal theory tests for indirect effect

Effect	se	Z	p
,8002	,4699	1,7028	,0886

***** ANALYSIS NOTES AND WARNINGS *****

Number of bootstrap samples for bias corrected bootstrap confidence intervals:
5000

Level of confidence for all confidence intervals in output:
95,00

NOTE: Kappa-squared is disabled from output as of version 2.16.

----- END MATRIX -----

Lösung Aufgabe 2

Run MATRIX procedure:

***** PROCESS Procedure for SPSS Release 2.16.3 *****

Written by Andrew F. Hayes, Ph.D. www.afhayes.com

Model = 4

Y = Y

X = X

M = M

Sample size

80

Outcome: M

Model Summary

R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,1903	,0362	21,3591	2,9317	1,0000	78,0000	,0908

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	5,4075	6,3148	,8563	,3944	-7,1643	17,9794
X	1,3585	,7934	1,7122	,0908	-,2211	2,9381

a = 1.359

Outcome: Y

Model Summary

R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,9121	,8319	1,6305	190,5605	2,0000	77,0000	,0000

b = 0.589

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	7,8654	1,7529	4,4870	,0000	4,3749	11,3560
M	,5890	,0313	18,8285	,0000	,5267	,6513
X	,3306	,2233	1,4806	,1428	-,1140	,7753

c' = 0.331

***** TOTAL EFFECT MODEL *****

Outcome: Y

Model Summary

R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,2410	,0581	9,0204	4,8099	1,0000	78,0000	,0313

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	11,0506	4,1037	2,6928	,0087	2,8807	19,2206
X	1,1308	,5156	2,1932	,0313	,1043	2,1574

c = 1.131

***** TOTAL, DIRECT, AND INDIRECT EFFECTS *****

Total effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
1,1308	,5156	2,1932	,0313	,1043	2,1574

Direct effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
,3306	,2233	1,4806	,1428	-,1140	,7753

indir. Effekt: 0.800

Indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,8002	,4751	-,0934	1,7583

Konfidenzintervall:

[-0.093, 1.758] enthält 0,
Effekt also nicht signifikant

Partially standardized indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,2602	,1488	-,0394	,5409

Completely standardized indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,1705	,0973	-,0234	,3542

Vollständig standard-
isierter indirekter Effekt:
0.171

Ratio of indirect to total effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,7076	18,0881	-,1916	1,2140

Ratio of indirect to direct effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	2,4203	151,5351	-4,6792	53,2170

R-squared mediation effect size (R-sq_med)

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,0533	,0474	-,0012	,1787

Normal theory tests for indirect effect

	Effect	se	Z	p
	,8002	,4699	1,7028	,0886

***** ANALYSIS NOTES AND WARNINGS *****

Number of bootstrap samples for bias corrected bootstrap confidence intervals:

5000

Level of confidence for all confidence intervals in output:

95,00

NOTE: Kappa-squared is disabled from output as of version 2.16.

----- END MATRIX -----

Aufgabe 3

Sie wollen prüfen, ob mit den Daten die Hypothese vereinbar ist, dass die unabhängige Variable X über einen Mediator M einen Einfluss auf die abhängige Variable Y ausübt.

Bitte beantworten Sie auf Basis der Auswertung aus PROCESS die folgenden Fragen:

- Wie sind die unstandardisierten Pfadkoeffizienten für die Pfade c, a, b, c'?
- Ist der indirekte Pfad signifikant (anhand Bootstrapping)?
- Wie hoch ist die Effektstärke (vollständig standardisierter Effekt)?

Run MATRIX procedure:

```
***** PROCESS Procedure for SPSS Release 2.16.3 *****

Written by Andrew F. Hayes, Ph.D.      www.afhayes.com

*****
Model = 4
  Y = Y
  X = X
  M = M

Sample size
      80

*****
Outcome: M

Model Summary
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p
    ,4200    ,1764    1,5920    16,7049    1,0000    78,0000    ,0001

Model
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI
constant    6,5081    1,8523    3,5136    ,0007    2,8206    10,1957
X           ,9538    ,2334    4,0872    ,0001    ,4892    1,4184

*****
Outcome: Y

Model Summary
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p
    ,4512    ,2036    3,0568    9,8405    2,0000    77,0000    ,0002

Model
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI
constant    7,8096    2,7623    2,8272    ,0060    2,3091    13,3100
M           ,4935    ,1569    3,1453    ,0024    ,1811    ,8059
X           ,5410    ,3563    1,5183    ,1330    -,1685    1,2505

***** TOTAL EFFECT MODEL *****
Outcome: Y

Model Summary
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p
    ,3182    ,1012    3,4053    8,7864    1,0000    78,0000    ,0040

Model
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI
constant   11,0213    2,7090    4,0684    ,0001    5,6281    16,4145
X          1,0117    ,3413    2,9642    ,0040    ,3322    1,6912
```

***** TOTAL, DIRECT, AND INDIRECT EFFECTS *****

Total effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
1,0117	,3413	2,9642	,0040	,3322	1,6912

Direct effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
,5410	,3563	1,5183	,1330	-,1685	1,2505

Indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,4707	,1959	,1727	,9711

Partially standardized indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,2434	,0944	,0932	,4695

Completely standardized indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,1480	,0572	,0574	,2886

Ratio of indirect to total effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,4652	,4913	,1651	1,2910

Ratio of indirect to direct effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,8700	330,7099	,0724	21,3173

R-squared mediation effect size (R-sq_med)

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M	,0774	,0379	,0194	,1716

Normal theory tests for indirect effect

Effect	se	Z	p
,4707	,1923	2,4471	,0144

***** ANALYSIS NOTES AND WARNINGS *****

Number of bootstrap samples for bias corrected bootstrap confidence intervals:
5000

Level of confidence for all confidence intervals in output:
95,00

NOTE: Kappa-squared is disabled from output as of version 2.16.

----- END MATRIX -----

Lösung Aufgabe 3

Run MATRIX procedure:

***** PROCESS Procedure for SPSS Release 2.16.3 *****

Written by Andrew F. Hayes, Ph.D. www.afhayes.com

Model = 4

Y = Y

X = X

M = M

Sample size

80

Outcome: M

Model Summary

R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,4200	,1764	1,5920	16,7049	1,0000	78,0000	,0001

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	6,5081	1,8523	3,5136	,0007	2,8206	10,1957
X	,9538	,2334	4,0872	,0001	,4892	1,4184

$a = 0.954$

Outcome: Y

Model Summary

R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,4512	,2036	3,0568	9,8405	2,0000	77,0000	,0002

$b = 0.494$

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	7,8096	2,7623	2,8272	,0060	2,3091	13,3100
M	,4935	,1569	3,1453	,0024	,1811	,8059
X	,5410	,3563	1,5183	,1330	-,1685	1,2505

$c' = 0.541$

***** TOTAL EFFECT MODEL *****

Outcome: Y

Model Summary

R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,3182	,1012	3,4053	8,7864	1,0000	78,0000	,0040

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	11,0213	2,7090	4,0684	,0001	5,6281	16,4145
X	1,0117	,3413	2,9642	,0040	,3322	1,6912

$c = 1.012$

***** TOTAL, DIRECT, AND INDIRECT EFFECTS *****

Total effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
1,0117	,3413	2,9642	,0040	,3322	1,6912

Direct effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
,5410	,3563	1,5183	,1330	-,1685	1,2505

indir. Effekt: 0.471

Indirect effect of X on Y

Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M ,4707	,1959	,1727	,9711

Konfidenzintervall:
[0.173, 0.971] enthält 0 nicht,
Effekt also signifikant

Partially standardized indirect effect of X on Y

Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M ,2434	,0944	,0932	,4695

Completely standardized indirect effect of X on Y

Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M ,1480	,0572	,0574	,2886

Vollständig standard-
isierter indirekter Effekt:
0.148

Ratio of indirect to total effect of X on Y

Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M ,4652	,4913	,1651	1,2910

Ratio of indirect to direct effect of X on Y

Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M ,8700	330,7099	,0724	21,3173

R-squared mediation effect size (R-sq_med)

Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
M ,0774	,0379	,0194	,1716

Normal theory tests for indirect effect

Effect	se	Z	p
,4707	,1923	2,4471	,0144

***** ANALYSIS NOTES AND WARNINGS *****

Number of bootstrap samples for bias corrected bootstrap confidence intervals:

5000

Level of confidence for all confidence intervals in output:

95,00

NOTE: Kappa-squared is disabled from output as of version 2.16.

----- END MATRIX -----

Copyrightinweis:

* SPSS ist ein geschütztes Warenzeichen von IBM.

Impressum:

Arndt Regorz
Alemannenstraße 6
44793 Bochum
mail@regorz-statistik.de
www.regorz-statistik.de

Wie kann ich Sie weiter unterstützen?**Nachhilfe & Prüfungsvorbereitung Statistik**

Statistik kann man umständlich und formel-lastig erklären, wie es viele Hochschulen leider tun. Und man kann Statistik so erklären, dass es verständlich ist. Wenn Ihnen mein Erklärungs-Stil liegt und Sie Nachhilfe in Statistik benötigen, finden Sie auf meiner Seite zu [Statistik-Nachhilfe](#) weitere Infos.

Beratung für Datenauswertung bei Bachelorarbeit oder Masterarbeit

Welche Auswertungen sind für Ihre Fragestellung richtig und was müssen Sie dabei beachten? Schon in einer Stunde (Telefon/Skype/vor Ort) kann man viele Fragen klären. Auf meiner Seite zu [Statistik-Beratung](#) finden Sie weitere Informationen.