

Interpretation SPSS Output mit PROCESS - Beispiele für Mediatoren in Serie

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

Stand: 08.12.2017

Die folgenden Beispiele verdeutlichen die Interpretation des PROCESS-Outputs zur Prüfung mehrere Mediatoren in Serie.

Vorab zwei wichtige Punkte:

1. 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.

2. Aufruf von PROCESS

Bei den Beispielen und Aufgaben wurde jeweils das Modell 6 mit den folgenden Zusatzoptionen (Dialogfenster Options) aufgerufen:

- Effect size
- Total effect model

Beispiel 1

Sie wollen prüfen, ob mit den Daten die Hypothese vereinbar ist, dass die unabhängige Variable X über die zwei in Serie geschalteten Mediatoren M1 und M2 einen Einfluss auf die abhängige Variable Y ausübt.

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

- Ist der indirekte Pfad über M1 und M2 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 = 6
  Y = y
  X = x
  M1 = m1
  M2 = m2

Sample size
  67

*****
Outcome: m1

Model Summary
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p
      ,5088      ,2589      ,3071      22,7067      1,0000      65,0000      ,0000

Model
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI
constant      3,9487      ,6555      6,0243      ,0000      2,6396      5,2577
x              1,0292      ,2160      4,7652      ,0000      ,5979      1,4606

*****
Outcome: m2

Model Summary
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p
      ,6452      ,4163      ,3351      22,8258      2,0000      64,0000      ,0000

Model
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI
constant      3,2829      ,8547      3,8409      ,0003      1,5754      4,9904
m1             ,8340      ,1296      6,4373      ,0000      ,5752      1,0929
x             -,3953      ,2621     -1,5083      ,1364     -,9189      ,1283

*****
```

Outcome: y

Model Summary

R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,8876	,7878	,0913	77,9714	3,0000	63,0000	,0000

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	7,0337	,4949	14,2112	,0000	6,0446	8,0227
m1	-,0302	,0868	-,3483	,7288	-,2037	,1432
m2	,5687	,0653	8,7155	,0000	,4383	,6991
x	1,0299	,1392	7,3975	,0000	,7517	1,3081

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

Outcome: y

Model Summary

R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,6219	,3868	,2558	40,9984	1,0000	65,0000	,0000

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	10,6543	,5982	17,8106	,0000	9,4596	11,8489
x	1,2621	,1971	6,4030	,0000	,8685	1,6558

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

Total effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
1,2621	,1971	6,4030	,0000	,8685	1,6558

Direct effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
1,0299	,1392	7,3975	,0000	,7517	1,3081

Indirect effect(s) of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Total:	,2323	,1660	-,0807	,5752
Ind1 :	-,0311	,0845	-,1976	,1410
Ind2 :	,4882	,1389	,2622	,8076
Ind3 :	-,2248	,1279	-,4814	,0281

Partially standardized indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Total:	,3624	,2478	-,1500	,8281
Ind1 :	-,0486	,1320	-,3066	,2176
Ind2 :	,7617	,1833	,4463	1,1512
Ind3 :	-,3508	,2037	-,7582	,0562

Completely standardized indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Total:	,1144	,0773	-,0443	,2609
Ind1 :	-,0153	,0413	-,0957	,0704
Ind2 :	,2406	,0591	,1379	,3682
Ind3 :	-,1108	,0647	-,2440	,0144

Ratio of indirect to total effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Total:	,1840	,1197	-,0754	,3940
Ind1 :	-,0247	,0672	-,1609	,1077
Ind2 :	,3868	,0997	,2193	,6229
Ind3 :	-,1781	,1191	-,4466	,0236

Ratio of indirect to direct effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Total:	,2255	,1780	-,0701	,6502
Ind1 :	-,0302	,0832	-,1770	,1561
Ind2 :	,4740	,1487	,2482	,8477
Ind3 :	-,2183	,1251	-,4648	,0242

Indirect effect key

Ind1 :	x	->	m1	->	y		
Ind2 :	x	->	m1	->	m2	->	y
Ind3 :	x	->	m2	->	y		

***** 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

Schritt 1. Ablesen des Konfidenziintervalls für den indirekten Effekt, prüfen ob es 0 enthält (= nicht signifikant) oder ob es 0 nicht enthält (= signifikant)

Schritt 2. 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 = 6
 Y = y
 X = x
 M1 = m1
 M2 = m2

Sample size
 67

Outcome: m1

Model Summary

	R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
	,5088	,2589	,3071	22,7067	1,0000	65,0000	,0000

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	3,9487	,6555	6,0243	,0000	2,6396	5,2577
x	1,0292	,2160	4,7652	,0000	,5979	1,4606

Outcome: m2

Model Summary

	R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
	,6452	,4163	,3351	22,8258	2,0000	64,0000	,0000

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	3,2829	,8547	3,8409	,0003	1,5754	4,9904
m1	,8340	,1296	6,4373	,0000	,5752	1,0929
x	-,3953	,2621	-1,5083	,1364	-,9189	,1283

Outcome: y

Model Summary

	R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
	,8876	,7878	,0913	77,9714	3,0000	63,0000	,0000

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	7,0337	,4949	14,2112	,0000	6,0446	8,0227
m1	-,0302	,0868	-,3483	,7288	-,2037	,1432
m2	,5687	,0653	8,7155	,0000	,4383	,6991
x	1,0299	,1392	7,3975	,0000	,7517	1,3081

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

Outcome: y

Model Summary

R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,6219	,3868	,2558	40,9984	1,0000	65,0000	,0000

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	10,6543	,5982	17,8106	,0000	9,4596	11,8489
x	1,2621	,1971	6,4030	,0000	,8685	1,6558

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

Total effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
1,2621	,1971	6,4030	,0000	,8685	1,6558

Direct effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
1,0299	,1392	7,3975	,0000	,7517	1,3081

Indirect effect(s) of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Total:	,2323	,1660	-,0807	,5752
Ind1 :	-,0311	,0845	-,1976	,1410
Ind2 :	,4882	,1389	,2622	,8076
Ind3 :	-,2248	,1279	-,4814	,0281

Relevant ist in diesem Fall der Effekt „Ind2“, jeweils unten am „Indirect effect key“ abzulesen. Das Konfidenzintervall hierfür beträgt [0.262, 0.808] und schließt 0 nicht mit ein, ist also signifikant.

Partially standardized indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Total:	,3624	,2478	-,1500	,8281
Ind1 :	-,0486	,1320	-,3066	,2176
Ind2 :	,7617	,1833	,4463	1,1512
Ind3 :	-,3508	,2037	-,7582	,0562

Completely standardized indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Total:	,1144	,0773	-,0443	,2609
Ind1 :	-,0153	,0413	-,0957	,0704
Ind2 :	,2406	,0591	,1379	,3682
Ind3 :	-,1108	,0647	-,2440	,0144

Die Effektstärke für den indirekten Effekt von X über M1 und M2 nach Y beträgt 0.241 (relevant ist wieder Ind2, s.o.)

Ratio of indirect to total effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Total:	,1840	,1197	-,0754	,3940
Ind1 :	-,0247	,0672	-,1609	,1077
Ind2 :	,3868	,0997	,2193	,6229
Ind3 :	-,1781	,1191	-,4466	,0236

Ratio of indirect to direct effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Total:	,2255	,1780	-,0701	,6502
Ind1 :	-,0302	,0832	-,1770	,1561
Ind2 :	,4740	,1487	,2482	,8477
Ind3 :	-,2183	,1251	-,4648	,0242

Indirect effect key

Ind1 :	x	->	m1	->	y	
Ind2 :	x	->	m1	->	m2	-> y
Ind3 :	x	->	m2	->	y	

Beispiel 2

Sie wollen prüfen, ob mit den Daten die Hypothese vereinbar ist, dass die unabhängige Variable X über die zwei in Serie geschalteten Mediatoren M1 und M2 einen Einfluss auf die abhängige Variable Y ausübt.

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

- Ist der indirekte Pfad über M1 und M2 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 = 6
  Y = y
  X = x
  M1 = m1
  M2 = m2

Sample size
  67

*****
Outcome: m1

Model Summary
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p
      ,4695      ,2204      ,2176      18,3767      1,0000      65,0000      ,0001

Model
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI
constant      4,3416      ,6243      6,9545      ,0000      3,0949      5,5884
x              ,9136      ,2131      4,2868      ,0001      ,4880      1,3392

*****
Outcome: m2

Model Summary
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p
      ,2093      ,0438      18,1210      1,4662      2,0000      64,0000      ,2384

Model
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI
constant      4,2537      7,5238      ,5654      ,5738     -10,7769     19,2842
m1            1,8823      1,1319      1,6630      ,1012      -,3789      4,1435
x            -,9249      2,2027     -,4199      ,6760     -5,3252      3,4754

*****
Outcome: y

Model Summary
```

R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,5045	,2545	47,5028	7,1692	3,0000	63,0000	,0003

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	9,9741	12,2120	,8167	,4172	-14,4297	34,3780
m1	-1,1578	1,8718	-,6185	,5385	-4,8983	2,5828
m2	,9245	,2024	4,5682	,0000	,5201	1,3290
x	2,6339	3,5712	,7375	,4635	-4,5026	9,7704

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

Outcome: y

Model Summary

R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,0798	,0064	61,3657	,4169	1,0000	65,0000	,5207

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	16,4356	10,4839	1,5677	,1218	-4,5024	37,3735
x	2,3109	3,5789	,6457	,5207	-4,8367	9,4586

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

Total effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
2,3109	3,5789	,6457	,5207	-4,8367	9,4586

Direct effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
2,6339	3,5712	,7375	,4635	-4,5026	9,7704

Indirect effect(s) of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Total:	-,3230	2,7645	-5,3600	5,5061
Ind1 :	-1,0577	2,0986	-4,8485	3,6601
Ind2 :	1,5899	1,1269	-,0645	4,6946
Ind3 :	-,8551	1,9109	-4,7021	3,0354

Partially standardized indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Total:	-,0414	,3573	-,7121	,6945
Ind1 :	-,1356	,2726	-,6278	,4660
Ind2 :	,2039	,1423	-,0142	,5781
Ind3 :	-,1096	,2460	-,5978	,3834

Completely standardized indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Total:	-,0112	,0950	-,1832	,1841
Ind1 :	-,0365	,0724	-,1687	,1250
Ind2 :	,0549	,0380	-,0027	,1556
Ind3 :	-,0295	,0654	-,1579	,1014

Ratio of indirect to total effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Total:	-,1398	30,5912	-71,5654	1,4246
Ind1 :	-,4577	48,7429	-108,2521	,6449
Ind2 :	,6880	51,8621	,0628	1880,0849
Ind3 :	-,3700	54,7201	-1102,8198	,4456

Ratio of indirect to direct effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Total:	-,1226	91,5501	-5,8314	9,8979
Ind1 :	-,4016	49,4047	-15,6642	2,5227
Ind2 :	,6036	118,0916	-,0763	1804,5549
Ind3 :	-,3247	135,2529	-91,1344	,9881

Indirect effect key

```
Ind1 : x      ->    m1      ->    y
Ind2 : x      ->    m1      ->    m2      ->    y
Ind3 : x      ->    m2      ->    y
```

***** 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

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

Schritt 1. Ablesen des Konfidenziintervalls für den indirekten Effekt, prüfen ob es 0 enthält (= nicht signifikant) oder ob es 0 nicht enthält (= signifikant)

Schritt 2. 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 = 6
  Y = y
  X = x
  M1 = m1
  M2 = m2

Sample size
      67

*****
Outcome: m1

Model Summary
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p
      ,4695      ,2204      ,2176      18,3767      1,0000      65,0000      ,0001

Model
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI
constant      4,3416      ,6243      6,9545      ,0000      3,0949      5,5884
x              ,9136      ,2131      4,2868      ,0001      ,4880      1,3392

*****
Outcome: m2

Model Summary
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p
      ,2093      ,0438      18,1210      1,4662      2,0000      64,0000      ,2384

Model
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI
constant      4,2537      7,5238      ,5654      ,5738      -10,7769      19,2842
m1            1,8823      1,1319      1,6630      ,1012      -,3789      4,1435
x            -,9249      2,2027      -,4199      ,6760      -5,3252      3,4754

*****
Outcome: y

Model Summary
      R      R-sq      MSE      F      df1      df2      p
      ,5045      ,2545      47,5028      7,1692      3,0000      63,0000      ,0003

Model
      coeff      se      t      p      LLCI      ULCI
constant      9,9741      12,2120      ,8167      ,4172      -14,4297      34,3780
m1            -1,1578      1,8718      -,6185      ,5385      -4,8983      2,5828
m2            ,9245      ,2024      4,5682      ,0000      ,5201      1,3290
x            2,6339      3,5712      ,7375      ,4635      -4,5026      9,7704
```

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

Outcome: y

Model Summary

R	R-sq	MSE	F	df1	df2	p
,0798	,0064	61,3657	,4169	1,0000	65,0000	,5207

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	16,4356	10,4839	1,5677	,1218	-4,5024	37,3735
x	2,3109	3,5789	,6457	,5207	-4,8367	9,4586

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

Total effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
2,3109	3,5789	,6457	,5207	-4,8367	9,4586

Direct effect of X on Y

Effect	SE	t	p	LLCI	ULCI
2,6339	3,5712	,7375	,4635	-4,5026	9,7704

Indirect effect(s) of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Total:	-,3230	2,7645	-5,3600	5,5061
Ind1 :	-1,0577	2,0986	-4,8485	3,6601
Ind2 :	1,5899	1,1269	-,0645	4,6946
Ind3 :	-,8551	1,9109	-4,7021	3,0354

Relevant ist in diesem Fall der Effekt „Ind2“, jeweils unten am „Indirect effect key“ abzulesen. Das Konfidenzintervall hierfür beträgt [-0.065, 4.695] und schließt 0 mit ein, ist also nicht signifikant.

Partially standardized indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Total:	-,0414	,3573	-,7121	,6945
Ind1 :	-,1356	,2726	-,6278	,4660
Ind2 :	,2039	,1423	-,0142	,5781
Ind3 :	-,1096	,2460	-,5978	,3834

Completely standardized indirect effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Total:	-,0112	,0950	-,1832	,1841
Ind1 :	-,0365	,0724	-,1687	,1250
Ind2 :	,0549	,0380	-,0027	,1556
Ind3 :	-,0295	,0654	-,1579	,1014

Die Effektstärke für den indirekten Effekt von X über M1 und M2 nach Y beträgt 0.055 (relevant ist wieder Ind2, s.o.)

Ratio of indirect to total effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Total:	-,1398	30,5912	-71,5654	1,4246
Ind1 :	-,4577	48,7429	-108,2521	,6449
Ind2 :	,6880	51,8621	,0628	1880,0849
Ind3 :	-,3700	54,7201	-1102,8198	,4456

Ratio of indirect to direct effect of X on Y

	Effect	Boot SE	BootLLCI	BootULCI
Total:	-,1226	91,5501	-5,8314	9,8979
Ind1 :	-,4016	49,4047	-15,6642	2,5227
Ind2 :	,6036	118,0916	-,0763	1804,5549
Ind3 :	-,3247	135,2529	-91,1344	,9881

Indirect effect key

Ind1 :	x	->	m1	->	y	
Ind2 :	x	->	m1	->	m2	-> y
Ind3 :	x	->	m2	->	y	

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.