



AUSSDA

AUSTRIAN
SOCIAL SCIENCE
DATA ARCHIVE

EXPLORATIVE FAKTORENANALYSE MIT SPSS

Anwendungsbeispiel mit Daten von AUSSDA – The Austrian
Social Science Data Archive

Erstellt von:

Otto Bodi-Fernandez
Universität Graz

Kontakt:

otto.bodi@uni-graz.at

Version: 1.0

DOI [10.5281/zenodo.3612741](https://doi.org/10.5281/zenodo.3612741)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0
International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Explorative Faktorenanalyse

In diesem Anwendungsbeispiel wird Schritt für Schritt eine explorative Faktorenanalyse (Hauptkomponentenanalyse) mit der Statistiksoftware SPSS (Version 25) durchgeführt. Die Datenbasis ist der österreichische Teil des International Social Survey Programme (ISSP) aus dem Jahr 2012. Der Datensatz ist bei AUSSDA – The Austrian Social Science Data Archive unter <https://data.aussda.at> für Forschung und Lehre frei zugänglich. Die Ergebnisse dieses Beispiels können durch das Ausführen der dokumentierten Syntaxbefehle repliziert werden.

Datensatz

Höllinger, Franz; Eder, Anja; Haring-Mosbacher, Sabine, 2019, "ISSP-2012 Austria - Family and gender roles (with supplementary questions on leisure, social contact, and health issues) (SUF edition)", [doi:10.11587/WMBC7S](https://doi.org/10.11587/WMBC7S), AUSSDA Dataverse, V1

Der Datensatz repräsentiert eine Mehrthemenumfrage, die repräsentativ für die österreichische Wohnbevölkerung ab 18 Jahren ist. Frage 7 im Fragbogen enthält eine Batterie zur Einstellung zu Kindern mit folgenden Items:

7. Sagen Sie mir bitte noch, inwieweit Sie den folgenden Aussagen zustimmen. (Karte, Durchfragen)

	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	weder noch	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	kann ich nicht sagen
Zu beobachten, wie Kinder groß werden, ist die größte Freude im Leben.	1	2	3	4	5	8
Die Freiheit der Eltern wird durch Kinder zu sehr eingeschränkt.	1	2	3	4	5	8
Kinder sind für ihre Eltern eine große finanzielle Belastung.	1	2	3	4	5	8
Kinder zu haben, schränkt die Beschäftigungs- und Karrieremöglichkeiten eines Elternteils oder beider Eltern ein.	1	2	3	4	5	8
Kinder zu haben erhöht das Ansehen der Eltern in der Gesellschaft.	1	2	3	4	5	8
Wenn Eltern alt geworden sind, sind ihre erwachsenen Kinder eine wichtige Hilfe für sie.	1	2	3	4	5	8
Kinder geben dem Leben einen Sinn	1	2	3	4	5	8

Wir möchten mithilfe der explorativen Faktorenanalyse (Hauptkomponentenanalyse) untersuchen, inwiefern die Einstellungsitems zu latenten Dimensionen (Faktoren) gebündelt werden können.

Vorbereitung

Zunächst wird die Gewichtungvariable (weight1) aktiviert. Weiters muss die Kategorie 8 der Items (kann ich nicht sagen) als fehlender Wert definiert werden. Wir verwenden dazu folgende Syntax-Befehle:

Syntax:

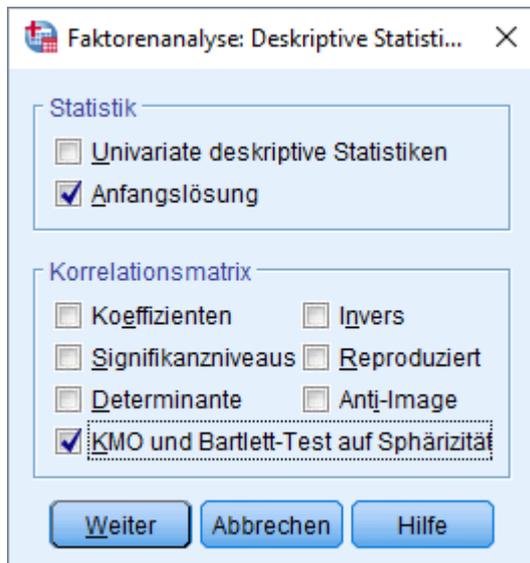
```
WEIGHT BY weight1.  
missing values i7x1 i7x2 i7x3 i7x4 i7x5 i7x6 i7x7(8).
```

Durchführung

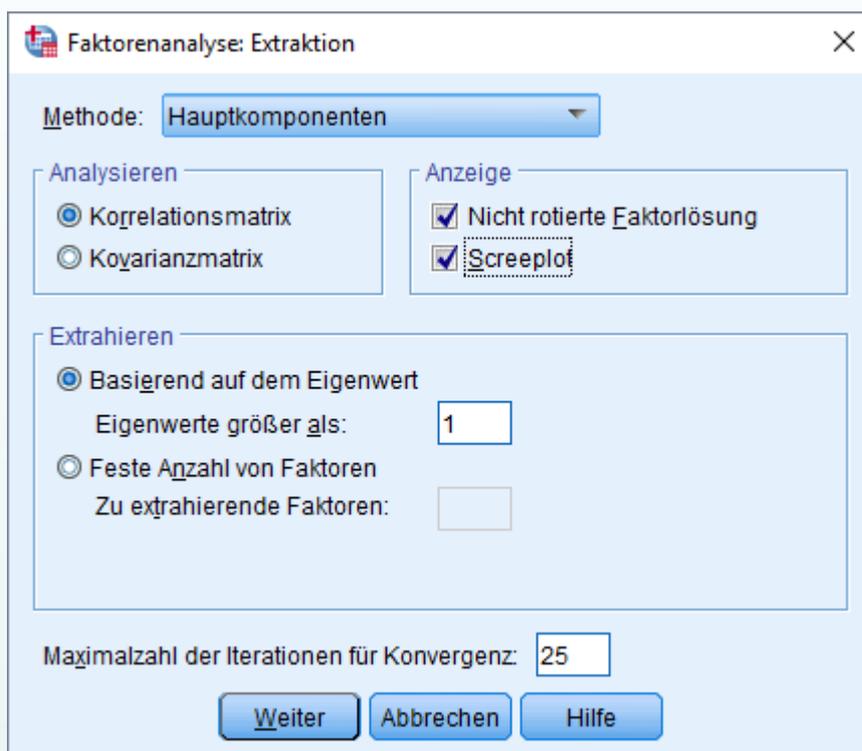
Die Hauptkomponentenanalyse wird in SPSS über das Menu mit der Befehlskette: **Analysieren → Dimensionsreduktion → Faktorenanalyse** aufgerufen. Im Dialogfeld werden die entsprechenden Variablen (i7x1 bis i7x7) ausgewählt.



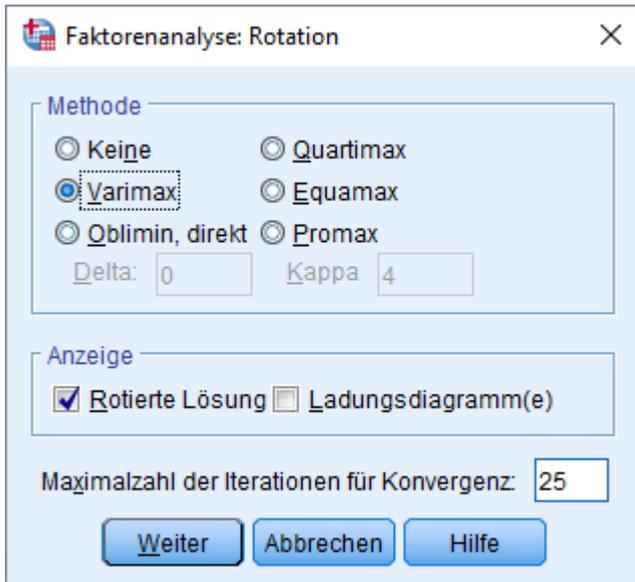
Unter dem Menüpunkt ‚Deskriptive Statistik‘ kann der Kaiser-Meyer-Olkin-Test und der Bartlett-Test auf Sphärizität angefordert werden. Dies dient zur Einschätzung der Güte der Daten für die Eignung zur Faktorenanalyse.



Unter ‚Extraktion‘ wird die Extraktionsmethode bestimmt. Wir verwenden die Voreinstellung ‚Hauptkomponenten‘. Extrahiert werden alle Faktoren mit einem Eigenwert größer 1. Dies kann bei Bedarf in diesem Dialogfeld geändert werden und eine feste Anzahl von zu extrahierenden Faktoren gewählt werden. Zusätzlich fordern wir den Screeplot an, der die Eigenwerte der Faktoren nach Größe geordnet grafisch darstellt.



Da wir keinerlei Vorannahmen über Zusammenhänge zwischen den zu extrahierenden Dimensionen haben, wählen wir die orthogonale Varimax Rotation. Dabei wird lediglich das Koordinatensystem des Dimensionsraumes rotiert, die orthogonalen Winkel zueinander bleiben bestehen, sodass zwischen den Faktoren keine Korrelation besteht.



Faktorenanalyse: Rotation

Methode

Keine Quartimax
 Varimax Equamax
 Oblimin, direkt Promax

Delta: Kappa:

Anzeige

Rotierte Lösung Ladungsdiagramm(e)

Maximalzahl der Iterationen für Konvergenz:

Unter ‚Scores‘ können die ermittelten Faktorwerte als Variablen abgespeichert werden. Damit erhält jeder Fall einen spezifischen Skalenwert auf der jeweiligen latenten Dimension. Die Variablen sind normiert, sodass sie einen Mittelwert von 0 und eine Standardabweichung von 1 aufweisen.



Faktorenanalyse: Faktorscores

Als Variablen speichern

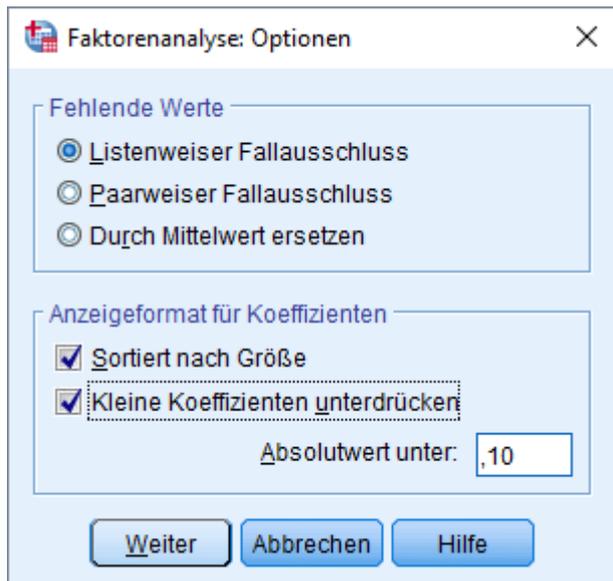
Methode

Regression
 Bartlett
 Anderson-Rubin

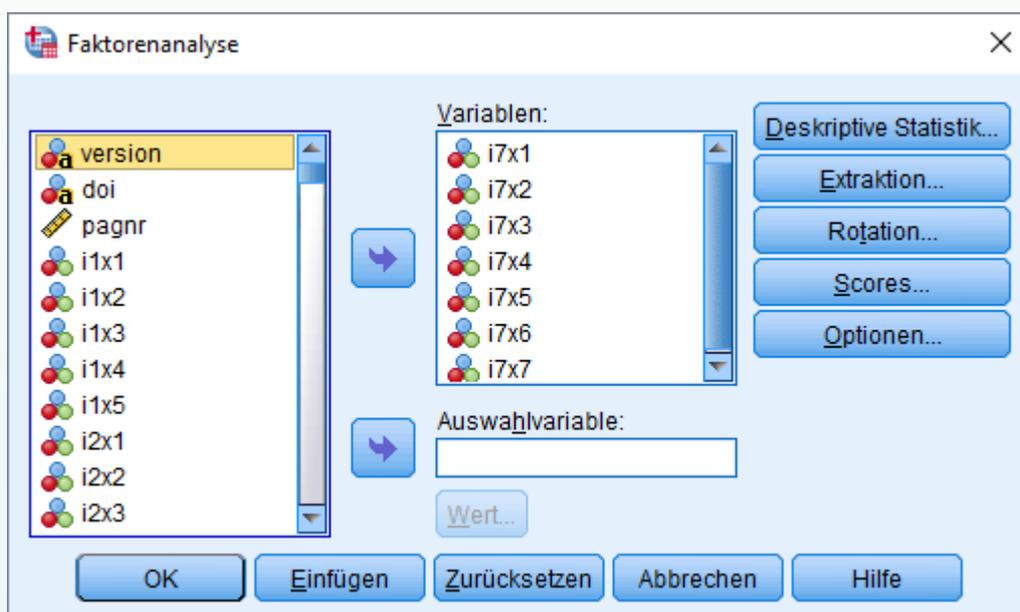
Koeffizientenmatrix der Faktorscores anzeigen

Unter ‚Optionen‘ kann bestimmt werden, wie mit fehlenden Werten verfahren werden soll. Die Voreinstellung lautet ‚Listenweiser Fallausschluss‘. Dies bedeutet, dass nur Fälle in die Analyse miteinbezogen werden, die keine fehlenden Angaben in den untersuchten Variablen aufweisen.

Nützlich bei der Interpretation sind die Optionen ‚Sortieren nach Größe‘ und ‚Kleine Koeffizienten unterdrücken‘. Bei folgender Einstellung werden im Output Faktorladungen unter ‚10 ausgeblendet. Dieser Wert kann bei Bedarf auch verändert werden.



Mit dem Button ‚OK‘ wird die Hauptkomponentenanalyse ausgeführt. Zur Dokumentation, Nachvollziehbarkeit und Modifikation empfiehlt es sich, mit ‚Einfügen‘ die entsprechenden Syntaxkommandos zu speichern.



Syntax:

```

FACTOR
/VARIABLES i7x1 i7x2 i7x3 i7x4 i7x5 i7x6 i7x7
/MISSING LISTWISE
/ANALYSIS i7x1 i7x2 i7x3 i7x4 i7x5 i7x6 i7x7
/PRINT INITIAL KMO EXTRACTION ROTATION
/FORMAT SORT BLANK(.10)
/PLOT EIGEN
/CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25)
/EXTRACTION PC
/CRITERIA ITERATE(25)
/ROTATION VARIMAX
/SAVE REG(ALL)
/METHOD=CORRELATION.

```

Als Ergebnis erhalten wir die folgenden Output-Tabellen.

Ergebnis

Die erste Tabelle enthält die Werte des Kaiser-Meyer-Olkin-Tests (KMO) sowie des Bartlett-Tests auf Sphärizität. Mit einem KMO-Wert von ,633 sind die Daten für die Anwendung der Faktorenanalyse als brauchbar einzustufen. Der Bartlett-Test prüft die Nullhypothese, dass die Daten aus einer Grundgesamtheit stammen, in denen alle Variablen unkorreliert sind. In diesem Fall würde eine Anwendung der Faktorenanalyse keinen Sinn ergeben. Da der Test signifikant ist, kann die Nullhypothese verworfen werden. Es liegen somit hinreichend Korrelationen vor, sodass eine Faktorenanalyse anwendbar ist.

KMO- und Bartlett-Test		
Maß der Stichprobeneignung nach Kaiser-Meyer-Olkin.		,633
Bartlett-Test auf Sphärizität	Ungefähres Chi-Quadrat	1189,190
	df	21
	Signifikanz nach Bartlett	,000

Die folgende Tabelle enthält die Kommunalitäten der einzelnen Items. Bei der Hauptkomponentenanalyse wird ein Startwert von 1 verwendet. Kommunalitäten geben den Anteil der Varianz der Items an, die von den extrahierten Faktoren gemeinsam erklärt werden. Items mit einer Kommunalität kleiner 0,5 sind potenzielle Ausschlusskandidaten. In unserem Fall liegen alle Kommunalitäten über 0,5.

Kommunalitäten

	Anfänglich	Extraktion
Zu beobachten, wie Kinder groß werden, ist die größte Freude im Leben.	1,000	,792
Die Freiheit der Eltern wird durch Kinder zu sehr eingeschränkt.	1,000	,631
Kinder sind für ihre Eltern eine große finanzielle Belastung.	1,000	,672
Kinder zu haben schränkt die Beschäftigungs- und Karrieremöglichkeiten eines Elternteils oder beider Eltern ein.	1,000	,658
Kinder zu haben erhöht das Ansehen der Eltern in der Gesellschaft.	1,000	,667
Wenn Eltern alt geworden sind, sind ihre erwachsenen Kinder eine wichtige Hilfe für sie.	1,000	,600
Kinder geben dem Leben einen Sinn	1,000	,773

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

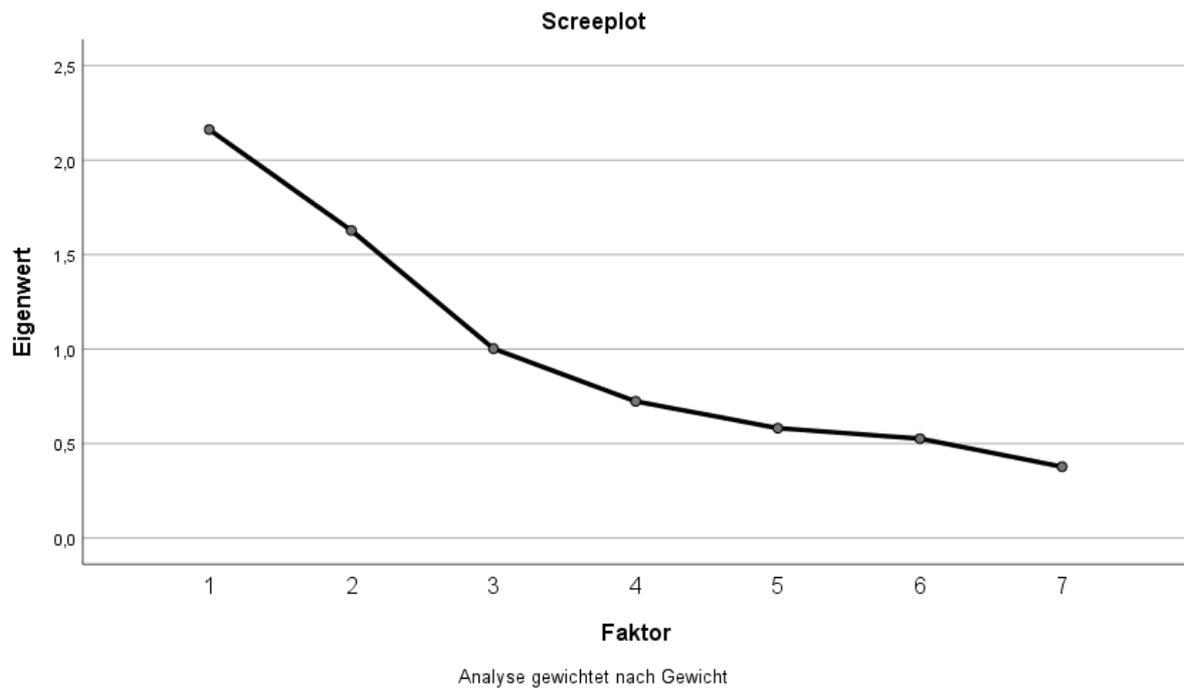
Die folgende Tabelle zeigt die Eigenwerte aller Faktoren. Der Eigenwert stellt die Summe der quadrierten Faktorladungen aller Variablen für einen Faktor dar. Er beschreibt den Anteil der Gesamtvarianz aller Items, die durch einen Faktor aufgeklärt wird. Faktoren mit geringem Eigenwert tragen nur wenig zur Erklärung der Items bei. Daher sind nach dem Kaiser-Kriterium nur Faktoren mit einem Eigenwert größer 1 zu extrahieren. In unserem Beispiel haben drei Faktoren einen Eigenwert größer 1 und werden nach dem Kaiser-Kriterium extrahiert. In der letzten Spalte werden die Eigenwerte der extrahierten Faktoren nach der Rotation angegeben.

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	2,162	30,883	30,883	2,162	30,883	30,883	1,817	25,951	25,951
2	1,628	23,252	54,135	1,628	23,252	54,135	1,648	23,547	49,497
3	1,002	14,318	68,453	1,002	14,318	68,453	1,327	18,956	68,453
4	,724	10,336	78,790						
5	,581	8,307	87,096						
6	,526	7,513	94,610						
7	,377	5,390	100,000						

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

Im sogenannten Scree-Plot werden die Eigenwerte der einzelnen Faktoren der Größe nach grafisch dargestellt. Dies dient als Unterstützung zur Entscheidung über die Anzahl der zu extrahierenden Faktoren. Betrachtet wird, wo es von rechts nach links zu einem deutlichen Anstieg der Eigenwerte kommt. Jene Faktoren, die sich links des ‚Knicks‘ befinden, sind zu extrahieren. In unserem Beispiel spricht auch der Scree-Plot für eine 3-Faktoren-Lösung, da es links vom 4. Faktor zu einem deutlicheren Eigenwertanstieg kommt.



Nachfolgende Tabelle enthält die Faktorladungen der drei extrahierten Komponenten, d. h. die Korrelationen der einzelnen Items mit dem jeweiligen Faktor. Zur Interpretation sollte jedoch die rotierte Komponentenmatrix (weiter unten) herangezogen werden.

Komponentenmatrix^a

	Komponente		
	1	2	3
Kinder geben dem Leben einen Sinn	,702	,454	-,274
Zu beobachten, wie Kinder groß werden, ist die größte Freude im Leben.	,664	,376	-,458
Die Freiheit der Eltern wird durch Kinder zu sehr eingeschränkt.	-,588	,477	,238
Wenn Eltern alt geworden sind, sind ihre erwachsenen Kinder eine wichtige Hilfe für sie.	,515	,301	,494
Kinder zu haben schränkt die Beschäftigungs- und Karrieremöglichkeiten eines Elternteils oder beider Eltern ein.	-,452	,613	-,279
Kinder sind für ihre Eltern eine große finanzielle Belastung.	-,537	,612	
Kinder zu haben erhöht das Ansehen der Eltern in der Gesellschaft.	,354	,461	,574

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

a. 3 Komponenten extrahiert

Die rotierte Komponentenmatrix zeigt eine recht deutliche Einfachstruktur, d.h. die einzelnen Items laden jeweils hoch auf einem Faktor und niedrig auf den anderen Faktoren. Somit kann jedes Item einem bestimmten Faktor zugeordnet werden.

Die ersten 3 Items in der Tabelle laden auf Faktor 1.

Das 4. und 5. Item laden auf Faktor 2.

Die letzten beiden Items laden auf Faktor 3.

Rotierte Komponentenmatrix^a

	Komponente		
	1	2	3
Kinder sind für ihre Eltern eine große finanzielle Belastung.	,818		
Kinder zu haben schränkt die Beschäftigungs- und Karrieremöglichkeiten eines Elternteils oder beider Eltern ein.	,788	,128	-,141
Die Freiheit der Eltern wird durch Kinder zu sehr eingeschränkt.	,705	-,332	,153
Zu beobachten, wie Kinder groß werden, ist die größte Freude im Leben.		,884	
Kinder geben dem Leben einen Sinn		,834	,276
Kinder zu haben erhöht das Ansehen der Eltern in der Gesellschaft.			,807
Wenn Eltern alt geworden sind, sind ihre erwachsenen Kinder eine wichtige Hilfe für sie.	-,134	,183	,741

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.

a. Die Rotation ist in 5 Iterationen konvergiert.

Auch inhaltlich lassen sich die drei Faktoren sinnvoll interpretieren. Folgende Faktorbezeichnungen könnten beispielsweise vergeben werden:

Faktor 1: Wahrgenommene Einschränkung durch Kinder

Faktor 2: Sinnstiftung durch Kinder

Faktor 3: Utilitaristischer Wert von Kindern.