



Faktorenanalyse und Clusteranalyse

illustriert mithilfe der Fragestellung
„Die Bürger und ihre Europäische Union. Hat die EU
ein Demokratie- und Legitimitätsdefizit?“

Ausführliche Variante der Vorlesung mit Screenshots zur Durchführung der Analysen
mithilfe von SPSS

Einstellungen der Bürger zur EU

Nicht unproblematisch

- Euroskeptizismus
- Unkenntnis
- „Demokratiedefizit“
 - Repräsentation der Bürger, Funktion der Institutionen
- „Legitimitätsdefizit“
 - Partizipation besonders an Wahlen zum EP, Willensbildungsprozess

Fragestellungen

- Welche Einstellungsmuster zeigt die Europäische Bevölkerung?
→ Faktorenanalyse
- Welche Länder sind besonders betroffen? Gibt es Ländergruppen?
→ Clusteranalyse

Forschungsdesign

Trennung der Begriffe

Theorie

Definition „Demokratiedefizit“
Definition „Legitimitätsdefizit“

Operationalisierung

Umfrage:
Eurobarometer 2008

Fragestellungen/Variablen
zu Demokratie und
Legitimität

Faktoren-
analyse

Einstel-
lungs-
dimen-
sionen

Demokratie
Legitimität

Länderunterschiede ?

Kennzeichnungsvariablen
aus der Faktorenanalyse

Cluster-
analyse

Ländergruppen mit ähnlicher
Einstellungsausprägung

Demokratie

Indikatoren ...	Variablen ... der demokratische Herrschaftsweise der EU
Herrschaft nach demokratischen Prinzipien/ Herrschaft für das Volk	<p>EU-Image: Ganz allgemein gesprochen, ruft die Europäische Union bei Ihnen ein sehr positives, ziemlich positives, weder positives noch negatives, ziemlich negatives oder sehr negatives Bild hervor?</p> <p>Stimme_EU: Meine Stimme zählt in der Europäischen Union.</p> <p>Stimme_MEP: Meine Meinung zu europäischen Themen wird von den Mitgliedern des Europäischen Parlaments berücksichtigt.</p> <p>Stimme_ER: Meine Meinung zu europäischen Themen wird vom Europäischen Rat berücksichtigt.</p>
Institutionen der Herrschaft und ihre Funktionalität	<p>Vertrauen_EU: Ich möchte nun gerne von Ihnen wissen, wie viel Vertrauen Sie in bestimmte Institutionen haben. Sagen Sie mir bitte für jede der folgenden Institutionen, ob Sie ihr eher vertrauen oder eher nicht vertrauen. Wie ist es mit...? EU</p>
EU funktioniert so wie sie nach den demokratischen Regeln funktionieren soll	<p>Welche der folgenden sind die Hauptgründe dafür, dass Sie den europäischen Institutionen vertrauen?</p> <p>VGrund_EP_Demo: Die Entscheidungen des Europäischen Parlaments werden auf demokratische Weise getroffen.</p> <p>VGrund_Komm_Demo: Die Entscheidungen der Europäischen Kommission werden auf demokratische Weise getroffen.</p> <p>VGrund_ER_Demo: Die Entscheidungen des Rates der EU werden auf demokratische Weise getroffen</p>

Operationalisierung: Legitimität aus politischer Unterstützung

Indikatoren politischer Unterstützung der Europäischen Union

Legitimität ①	<ul style="list-style-type: none">Mitgliedschaft in der EU als gute oder schlechte Sache (= Anerkennung an sich) <p>MTG_EU: Ist die Mitgliedschaft (UNSER LAND)s in der Europäischen Union Ihrer Meinung nach eine gute oder eine schlechte Sache?</p>
Vertrauen INPUT	<ul style="list-style-type: none">Vertrauen in die einzelnen Institutionen der EU <p>Sagen Sie mir bitte für jede dieser europäischen Einrichtungen, ob Sie ihr eher vertrauen oder eher nicht vertrauen.</p> <p>Vertrauen_EP: Europäischen Parlament Vertrauen_Komm: Europäischen Kommission Vertrauen_ER: Rat der Europäischen Union Vertrauen_EZB: Europäischen Zentralbank</p>
Effektivität ②	<ul style="list-style-type: none">Zufriedenheit mit der EU <p>zufr_RichtungEU: Würden Sie sagen, dass sich die Dinge in ... derzeit ganz allgemein in die richtige Richtung oder in die falsche Richtung entwickeln? Der Europäische Union</p> <ul style="list-style-type: none">Nutzen der EU-Mitgliedschaft für das eigene Land <p>mtgEU_Nutzen: Hat Ihrer Meinung nach (UNSER LAND) insgesamt gesehen durch die Mitgliedschaft in der Europäischen Union Vorteile, oder ist das nicht der Fall?</p>

Fallauswahl und Fallzahl

- Alle europäischen Bürger im Eurobarometer
69.2 März-Mai 2008: N= 30.170
→ Faktorenanalyse
- Alle EU-Mitgliedsländer und weitere Staaten:
N=29
→ Clusteranalyse

Faktoren- und Clusteranalyse

- Hauptverfahren der Politikwissenschaft, aber auch der Markt- und Medienforschung
- Reduktion von (zu) großen und damit unübersichtlichen Datenmengen
- Multivariate Verfahren ohne Kausalstruktur
- Wissensgenerierend → Plausibilität, Validität, Reliabilität, Stabilität

Dimensionsreduktion – Faktorenanalyse

- Voraussetzungen:
 - Metrisches Skalenniveau → Skalenniveaus
 - Fallzahl = Variablenzahl *besser* Variablenzahl * 3
 - Strukturierungsfähige Daten (z.B. Skalen, item-Batterien)

Datenreduktion – Faktorenanalyse I

- Datenreduktionistisches Verfahren: viele Variablen werden zu einer inhaltlichen Dimension (= latente Variable) zusammengefasst, die das Variablenbündel ausreichend beschreibt
- Zweck: Ähnliche Variablen zu „Dimensionen“ zusammenfassen → Variablenreduktion mittels Korrelation der Variablen mit einer dritten, unbekannten Variable im „Hintergrund“
- im Beispiel:
8 Indikatoren für Demokratie und 7 Indikatoren für Legitimität können in 2 Dimensionen gebündelt werden

Datenreduktion – Faktorenanalyse II

explorativ:

- Aufdeckung unbekannter Strukturen der Variablen im Datensatz: vor der Analyse ist die Anzahl der zu extrahierenden Faktoren/Dimensionen und deren Bedeutung unbekannt
- Nur vage theoretische Vermutungen über die Zusammengehörigkeit von Indikatoren
- Herstellung eines Entdeckungszusammenhangs
- Hypothesengenerierung

Datenreduktion – Faktorenanalyse III

konfirmatorisch:

- Konkrete Vorstellung über mögliche hypothetische Faktoren hinter empirisch beobachteten Korrelationen von Variablen:
 1. nachzuweisende latente Faktoren werden definiert
 2. Festlegung der manifesten Variablen, die die Faktoren erfassen sollen
- Hypothesen über die Beziehung zwischen den beobachtbaren Variablen und die dahinterstehenden Dimensionen → **Demokratie und Legitimität**
- Hypothesentest
- Herstellung eines Begründungszusammenhangs

Datenreduktion – Analyseschritte

- 1) Datenmatrix - Dateneigenschaften:
Individualdaten des Eurobarometer
- 2) Korrelationsmatrix
- 3) Kommunalitätenschätzung
- 4) Faktorextraktion
- 5) Bestimmung der Faktorenzahl
- 6) Rotation
- 7) Interpretation
- 8) Bestimmung der Faktorwerte

Konfirmatorische Faktorenanalyse

– 1 Datenmatrix

→ Menü: Analysieren - Dimensionsreduzierung

The screenshot shows the 'Faktorenanalyse' dialog box in SPSS. The left pane lists variables: ARCHIVE STUDY ID [z...], DATA SET EDITION [edi...], TNS SURVEY NUMBER..., UNIQUE RESPONDENT I..., INTERVIEW NUMBER [vd]..., INTERVIEWER NUMBER..., NATION (SAMPLE) [co...], W1 WEIGHT RESULT F..., W3 WEIGHT SPECIAL ... (highlighted), W4 WEIGHT SPECIAL ... (highlighted), and W5 WEIGHT EURO 6 [...]. The right pane shows selected variables: Mitgliedschaft in der EU..., zufr_RichtungEU, mtgEU_Nutzen, Vertrauen_EU, Stimme_EU, Stimme_MEP, and Stimme_ER. Buttons include Deskriptive Statistik..., Extraktion..., Rotation..., Werte..., Optionen..., OK, Einfügen, Zurücksetzen, Abbrechen, and Hilfe.

Konfirmatorische Faktorenanalyse – 2

Korrelation

The screenshot shows the SPSS interface for a Factor Analysis. In the background, there is a list of variables on the left and a correlation matrix table at the bottom. In the foreground, three dialog boxes are open:

- Faktorenanalyse: Descriptive Statistics** dialog:
 - Statistiken** section: Uivariate Statistiken, Anfangslösung
 - Korrelationsmatrix** section: Koeffizienten, Inverse, Signifikanzniveaus, Reproduziert, Determinante, Anti-Image, KMO und Bartlett-Test auf Sphärizität
- Descriptive Statistics** dialog (circled in red):
 - Buttons: Extraktion..., Rotation..., Werte..., Optionen...
- Continue** dialog:
 - Buttons: Weiter, Abbrechen, Hilfe

Konfirmatorische Faktorenanalyse - 2

Korrelation

											Korrelationsmatrix
	MTG_eu Mitgliedschaft in der EU - gut/schlecht für unser Land	zufr_Richtung EU	mtgEU_ Nutzen	Vertrauen_EU	Stimme_EU	Stimme_MEPE	Stimme_ER	Vertrauen_EP	Vertrauen_Kon		
Korrelation	MTG_eu Mitgliedschaft in der EU - gut/schlecht für unser Land	1,000	,356	,627	,467	,309	,274	,262	,395		
	zufr_RichtungEU	,356	1,000	,347	,342	,241	,237	,228	,290		
	mtgEU_Nutzen	,627	,347	1,000	,465	,281	,260	,251	,374		
	Vertrauen_EU	,467	,342	,465	1,000	,300	,280	,280	,541		
	Stimme_EU	,309	,241	,281	,300	1,000	,584	,578	,288		
	Stimme_MEPE	,274	,237	,260	,280	,584	1,000	,776	,283		
	Stimme_ER	,262	,228	,251	,280	,776	,776	1,000	,733		
	Vertrauen_EP	,395	,290	,374	,541	,288	,293	,243	,1,000		
	Vertrauen_Komm	,386	,290	,364	,533	,295	,286	,345	,001		
	Vertrauen_ER	,377	,285	,356	,522	,295	,288	,291	,763		
	Vertrauen_EZB	,348	,277	,319	,456	,260	,247	,239	,654		
	EU_Image	,525	,346	,478	,553	,307	,287	,292	,481		
	VGrund_EP_Demo	,026	,027	,016	,023	,011	,016	-,003	,000		
	VGrund_Komm_Demo	,016	,019	,006	,022	,020	,016	,005	,017		
	VGrund_ER_demo	,018	,020	,010	,012	-,005	-,004	-,002	,016		
Signifikanz (1-seitig)	MTG_eu Mitgliedschaft in der EU - gut/schlecht für unser Land		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		
	zufr_RichtungEU		,000		,000	,000	,000	,000	,000		
	mtgEU_Nutzen		,000		,000	,000	,000	,000	,000		
	Vertrauen_EU		,000		,000	,000	,000	,000	,000		
	Stimme_EU		,000		,000	,000	,000	,000	,000		
	Stimme_MEPE		,000		,000	,000	,000	,000	,000		
	Stimme_ER		,000		,000	,000	,000	,000	,000		
	Vertrauen_EP		,000		,000	,000	,000	,000	,000		
	Vertrauen_Komm		,000		,000	,000	,000	,000	,000		
	Vertrauen_ER		,000		,000	,000	,000	,000	,000		
	Vertrauen_EZB		,000		,000	,000	,000	,000	,000		
	EU_Image		,000		,000	,000	,000	,000	,000		
	VGrund_EP_Demo		,000		,007	,000	,038	,007	,333	,500	
	VGrund_Komm_Demo		,004		,001	,187	,000	,001	,207	,003	
	VGrund_ER_demo		,002		,000	,057	,024	,228	,280	,405	,006

Ein Faktor?

Konfirmatorische Faktorenanalyse – 3

Kommunalitäten

Kommunalitäten

	Anfänglich	Extraktion
MTG_eu Mitgliedschaft in der EU - gut/schlecht für unser Land	1,000	,700
zufr_RichtungEU	1,000	,376
mtgEU_Nutzen	1,000	,687
Vertrauen_EU	1,000	,574
Stimme_EU	1,000	,649
Stimme_MEП	1,000	,828
Stimme_ER	1,000	,825
Vertrauen_EP	1,000	,805
Vertrauen_Komm	1,000	,845
Vertrauen_ER	1,000	,836
Vertrauen_EZB	1,000	,696
EU_Image	1,000	,587
VGrund_EP_Demo	1,000	,544
VGrund_Komm_Demo	1,000	,607
VGrund_ER_demo	1,000	,576

Extraktionsmethode:
Hauptkomponentenanalyse.

Varianz der Variable
zufr_RichtungEU wird nur
zu einem geringen Anteil
erklärt → aus der Analyse
entfernen?

Erklärte
Varianzanteile
der Variablen,
die durch die
Dimensionen
erklärt werden

Konfirmatorische Faktorenanalyse – 4

Komponentenextraktion

Hauptkomponentenanalyse

- Führt viele beobachtete Merkmale durch Transformation in wenige, unabhängige Komponenten über, die sukzessiv und in ihrer Gesamtheit die Varianz der beobachteten Variablen *vollständig* erklären.

$$z_{ij} = a_{j1}s_{1i} + a_{j2}s_{2i} + \dots + a_{jp}s_{ji}$$

z_{ij} ist der Score von Person i in den manifesten Variablen j

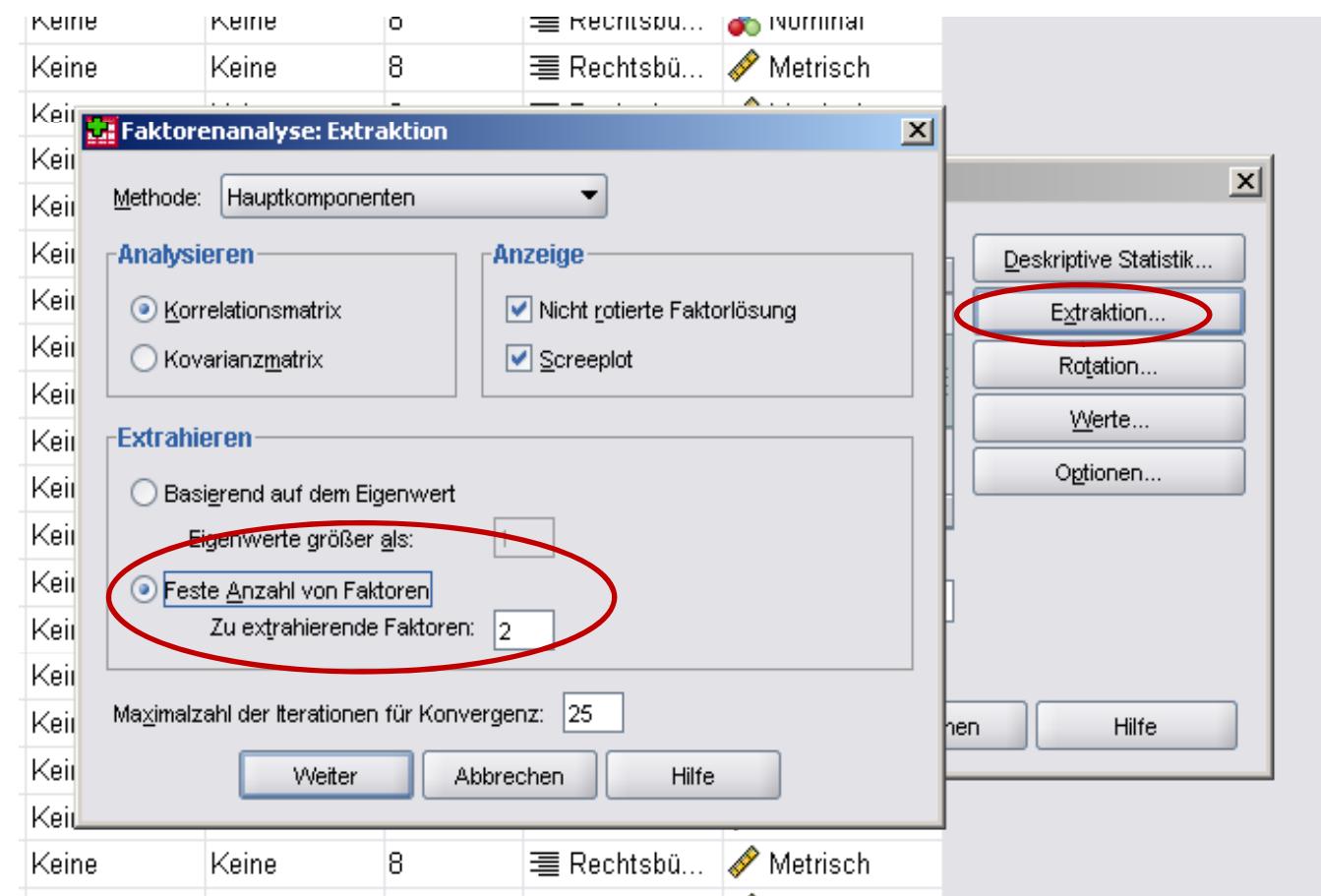
a_{jk} ist die Ladung der manifesten Variablen j auf der Komponente k ($k=1, \dots, p$)

s_{ki} ist der Score von Person i auf der Komponente k

Konfirmatorische Faktorenanalyse – 4

Komponentenextraktion

→ Extraktionsmethode und Faktanzahl



Konfirmatorische Faktorenanalyse

– 5 Bestimmung der Komponentenzahl

Komponente	Anfängliche Eigenwerte			Summen von quadrierten Faktorladungen für Extraktion		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
1	5,471	36,474	36,474	5,471	36,474	36,474
2	1,728	11,523	47,997	1,728	11,523	47,997
3	1,701	11,339	59,336			
4	1,237	8,244	67,580			
5	,733	4,998	72,469			
6	,672	4,488	76,949			
7	,604	4,032	79,974			
8	,563	3,730	83,730			
9	,475	3,186	87,896			
10	,448	2,986	90,882			
11	,377	2,516	93,398			
12	,362	2,413	95,810			
13	,236	1,571	97,381			
14	,222	1,482	98,863			
15	,171	1,137	100,000			

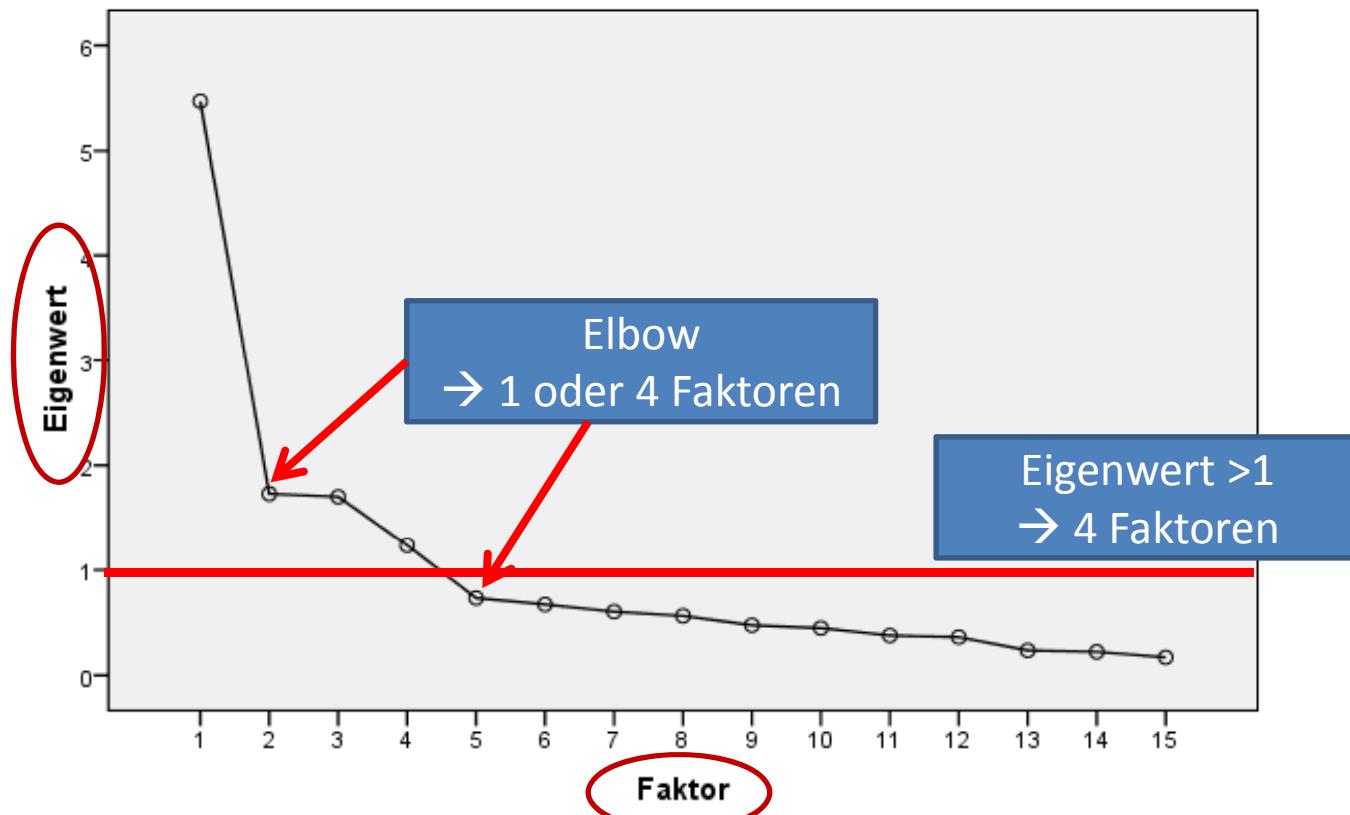
Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

Konfirmatorische Faktorenanalyse – 5

Bestimmung der Faktorenzahl

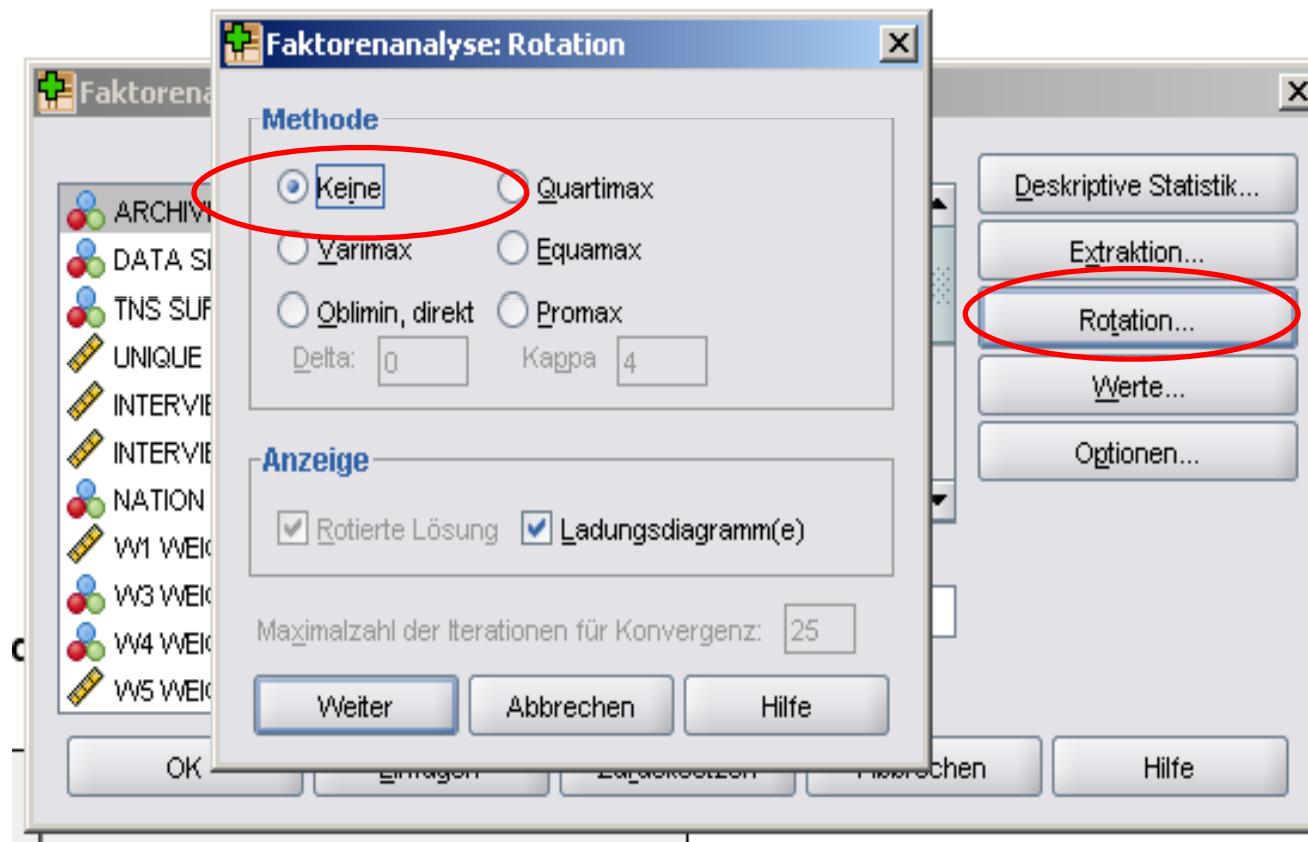
Theoretische Annahme: Die Variablen bilden die Dimensionen „Demokratie“ und „Legitimität“ ab → 2 Faktoren

Screeplot



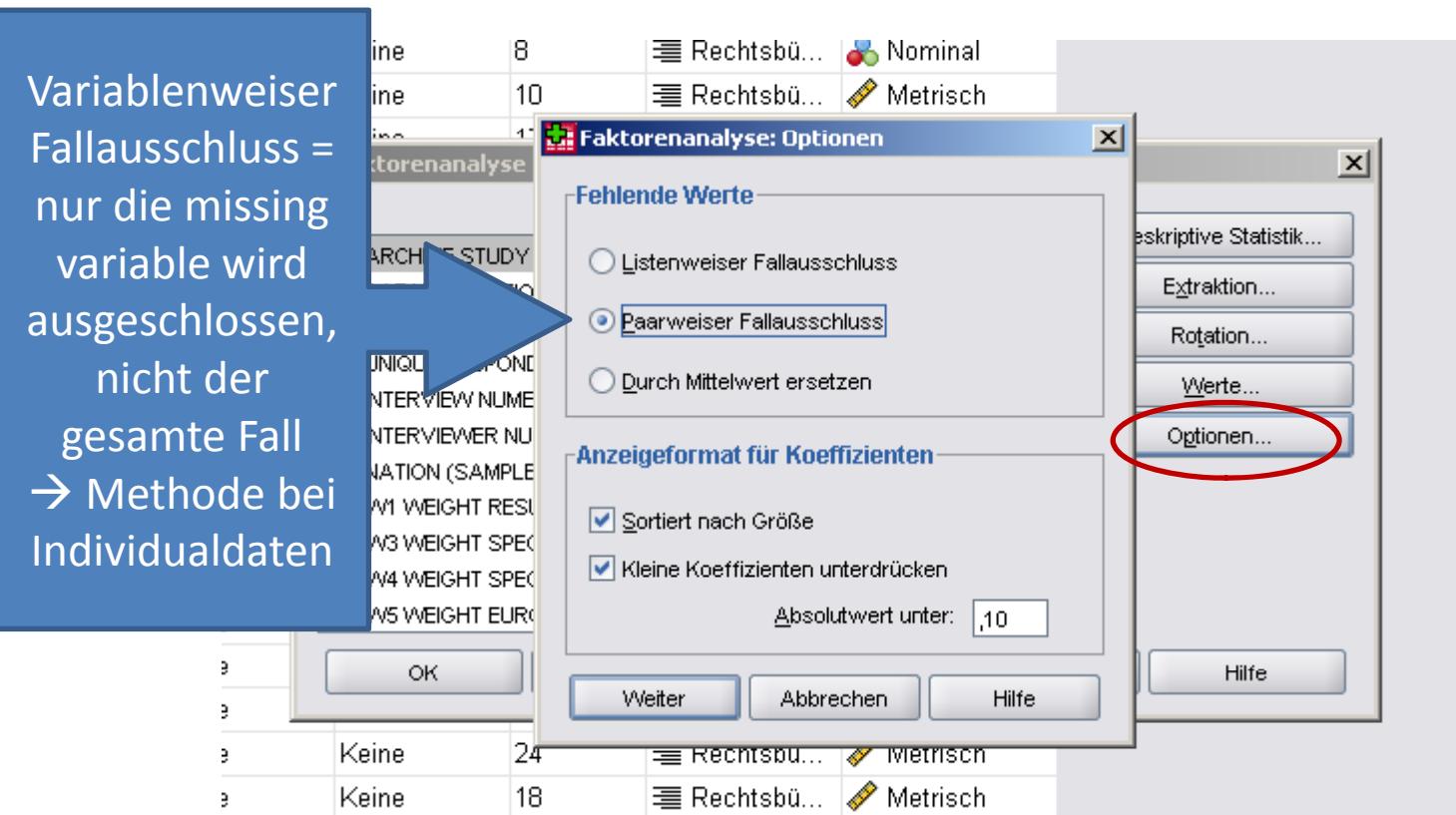
Konfirmatorische Faktorenanalyse – 6 Rotation der Faktoren

Hauptkomponentenanalyse benötigt keine Rotation der Faktoren

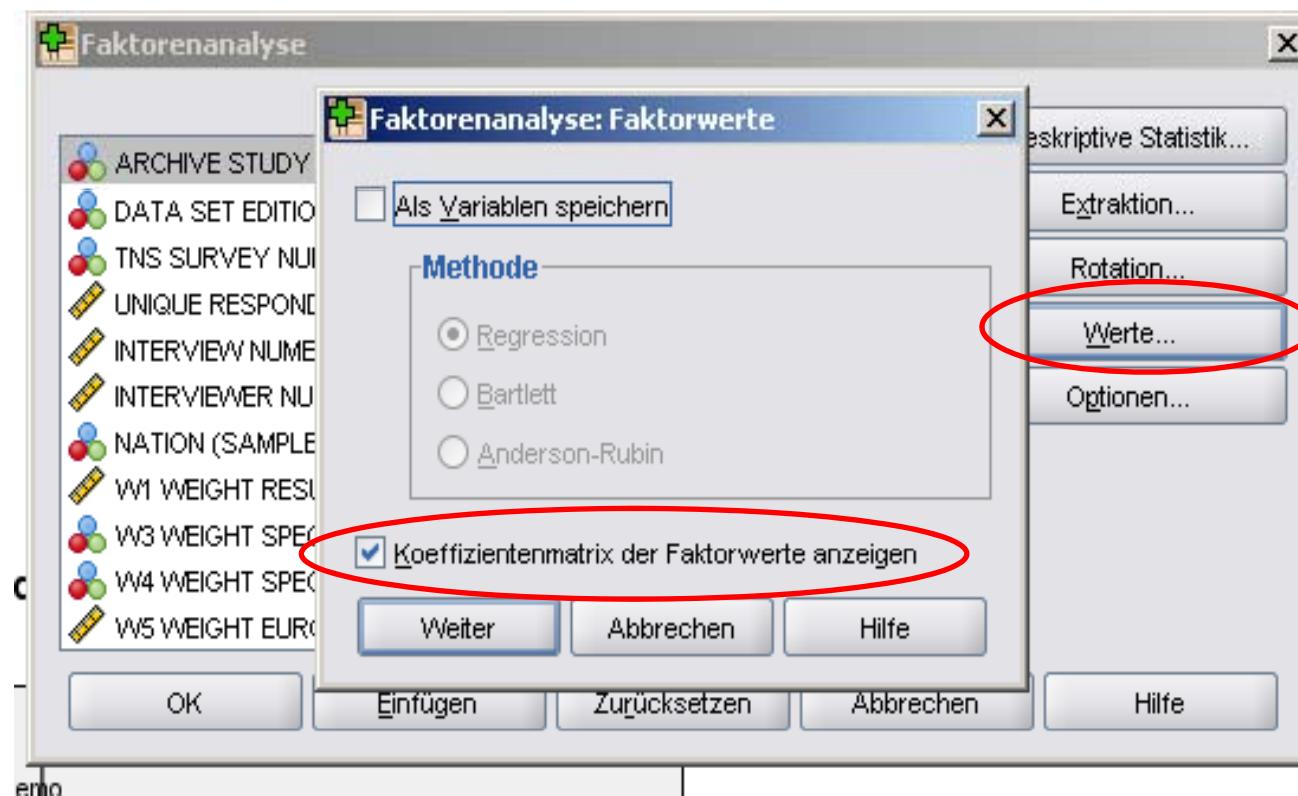


Konfirmatorische Faktorenanalyse – 7 Interpretation

Ziel: Erleichterung der Interpretation



Konfirmatorische Faktorenanalyse – 7 Interpretation der Komponenten



Konfirmatorische Faktorenanalyse –

7 Interpretation der Komponenten

„Gewichte“, mit denen die standardisierten Werte der Originalvariablen multipliziert werden können, um den jeweiligen Wert der Komponenten ermitteln zu können

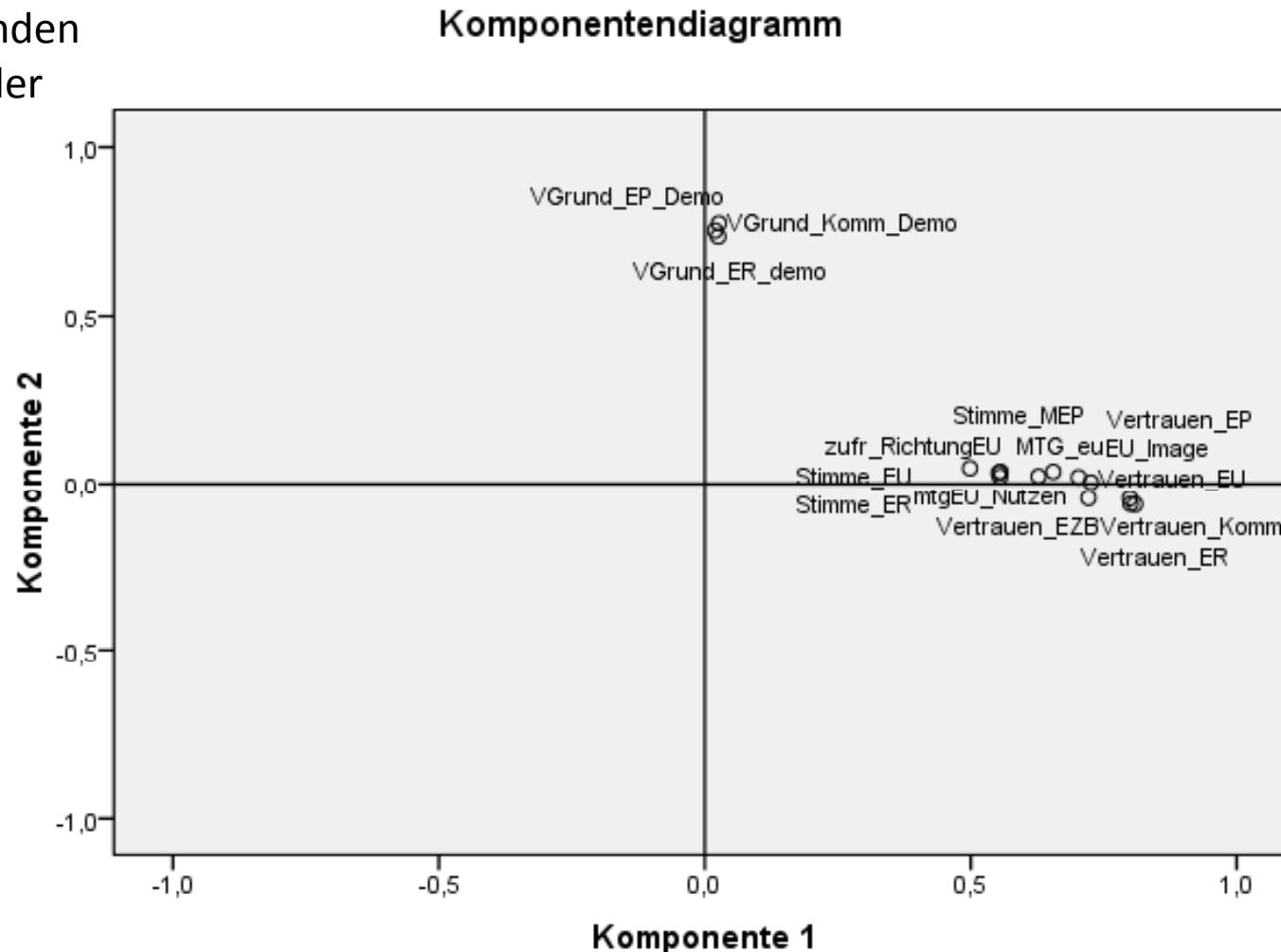
Koeffizientenmatrix der Komponentenwerte

	Komponente	
	1	2
MTG_eu Mitgliedschaft in der EU - gut/schlecht für unser Land	,120	,021
zufri_RichtungEU	,091	,027
mtgEU_Nutzen	,115	,013
Vertrauen_EU	,133	,003
Stimme_EU	,101	,019
Stimme_MEPA	,102	,021
Stimme_ER	,101	,012
Vertrauen_EP	,146	-,029
Vertrauen_Komm	,148	-,039
Vertrauen_ER	,146	-,039
Vertrauen_EZB	,132	-,028
EU_Image	,128	,012
VGrund_EP_Demo	,005	,425
VGrund_Komm_Demo	,005	,448
VGrund_ER_demo	,004	,436

Extraktionsmethode:
Hauptkomponentenanalyse.

Konfirmatorische Faktorenanalyse – 7 Interpretation der Komponenten

Nähe der ladenden
Variablen auf der
jeweiligen
Komponente



Konfirmatorische Faktorenanalyse – 7 Interpretation der Komponenten

**Kovarianzmatrix des
Komponentenwerts**

Komponente	1	2
1	1,000	,000
2	,000	1,000

Extraktionsmethode:
Hauptkomponentenanalyse.

Komponenten werden so ermittelt, dass die nicht miteinander korrelieren
→ Unabhängigkeit der Komponenten

Konfirmatorische Faktorenanalyse – 7

Interpretation

Variable mit der
höchsten
Faktorladung =
Kennzeichnungs-
variable

2
Komponenten:
fassen die
Variablen
inhaltlich
zusammen

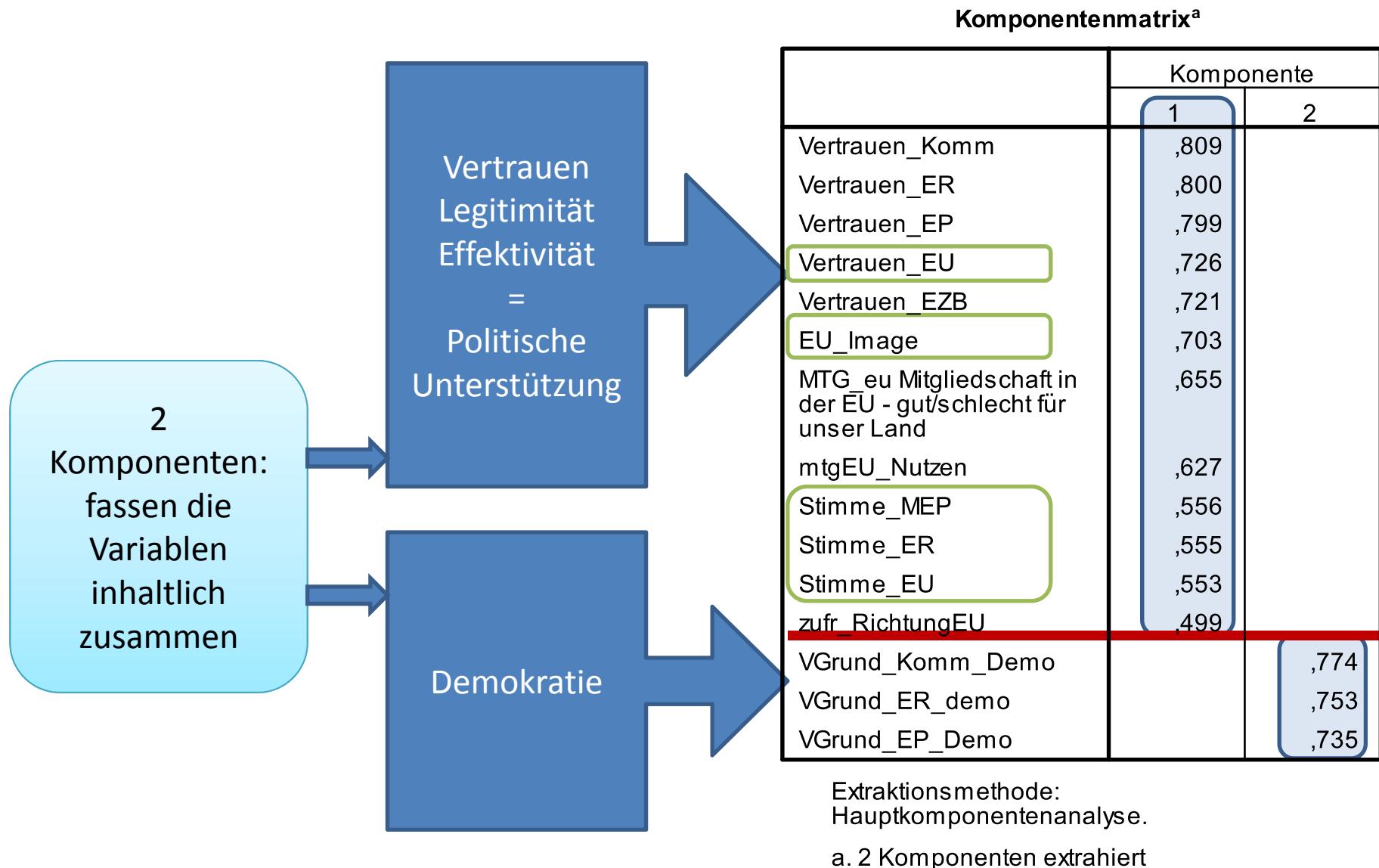


	Komponente	
	1	2
Vertrauen_Komm	,809	
Vertrauen_ER	,800	
Vertrauen_EP	,799	
Vertrauen_EU	,726	
Vertrauen_EZB	,721	
EU_Image	,703	
MTG_eu Mitgliedschaft in der EU - gut/schlecht für unser Land	,655	
mtgEU_Nutzen	,627	
Stimme_MEP	,556	
Stimme_ER	,555	
Stimme_EU	,553	
zufri_RichtungEU	,499	
VGrund_Komm_Demo		,774
VGrund_ER_demo		,753
VGrund_EP_Demo		,735

Extraktionsmethode:
Hauptkomponentenanalyse.

a. 2 Komponenten extrahiert

Konfirmatorische Faktorenanalyse III



Konfirmatorische Faktorenanalyse – Ergebnis

- Konfirmatorische Faktorenanalyse bestätigt die Existenz von zwei Faktoren, die mit politischer Unterstützung und Demokratie bezeichnet werden können
ABER: Indikatoren beider **theoretischen** Dimensionen werden gemischt
- Zwei Faktoren, geringere Varianzaufklärung → einfachere theoretische Erklärung (?)

Exkurs: explorative Faktorenanalyse

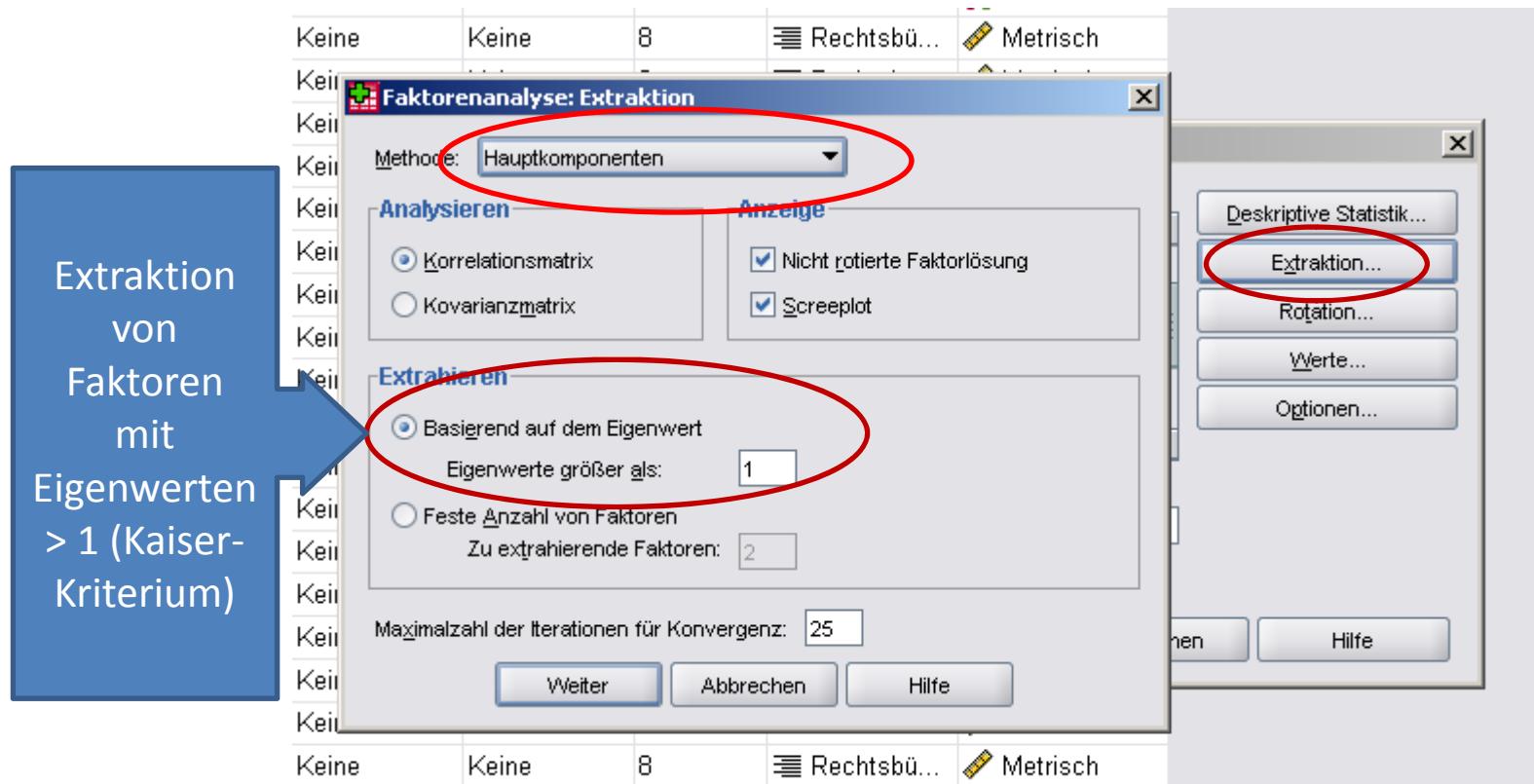
Veränderung im Bereich der

- Faktorextraktion
- Bestimmung der Faktorenzahl
- Interpretation

Explorative Faktorenanalyse

– 4 Faktorextraktion

→ Extraktionsmethode und Faktorzahl



Explorative Faktorenanalyse

– 5 Bestimmung der Faktorenzahl

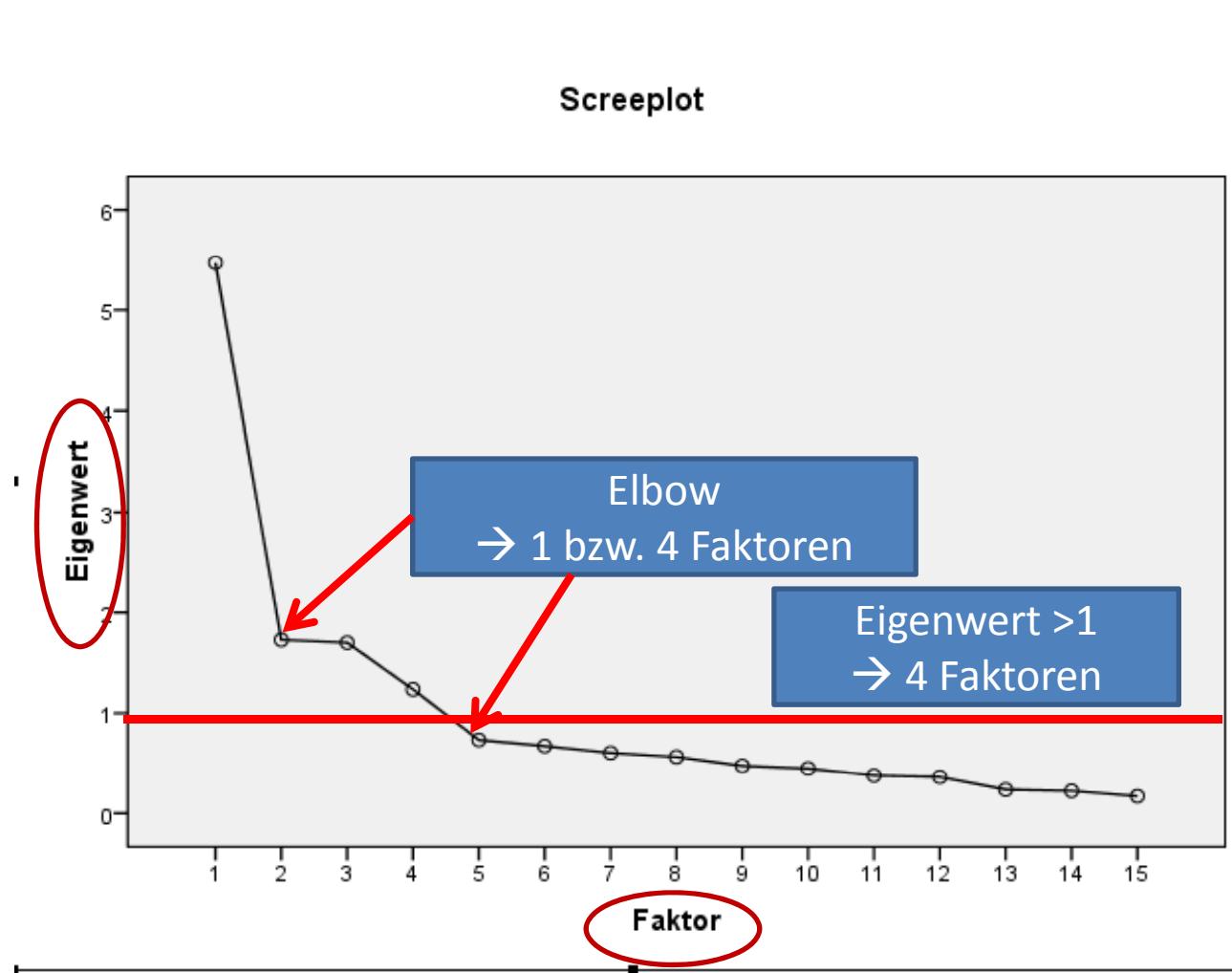
Komponente	Anfängliche Eigenwerte			Summen von quadrierten Faktorladungen für Extraktion			Rotierte Summe der quadrierten Ladungen ^a
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	
1	5,471	36,474	36,474	5,471	36,474	36,474	4,531
2	1,728	11,523	47,997	1,728	11,523	47,997	1,731
3	1,701	11,339	59,336	1,701	11,339	59,336	3,188
4	1,237	8,244	67,580	1,237	8,244	67,580	3,987
5	,733	.889	72,469				
6	,672	.79	76,949				
7			70,974				
8			74,730				
9			77,896				
10	,448	2,986	90,882				
11	,377	2,516	93,398				
12	,362	2,413	95,810				
13	,236	1,571	97,381				
14	,222	1,482	98,863				
15	,171	1,137	100,000				

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

a. Wenn Komponenten korreliert sind, können die Summen der quadrierten Ladungen nicht addiert werden, um eine Gesamtvarianz zu erhalten.

Explorative Faktorenanalyse

– 5 Bestimmung der Faktorenzahl



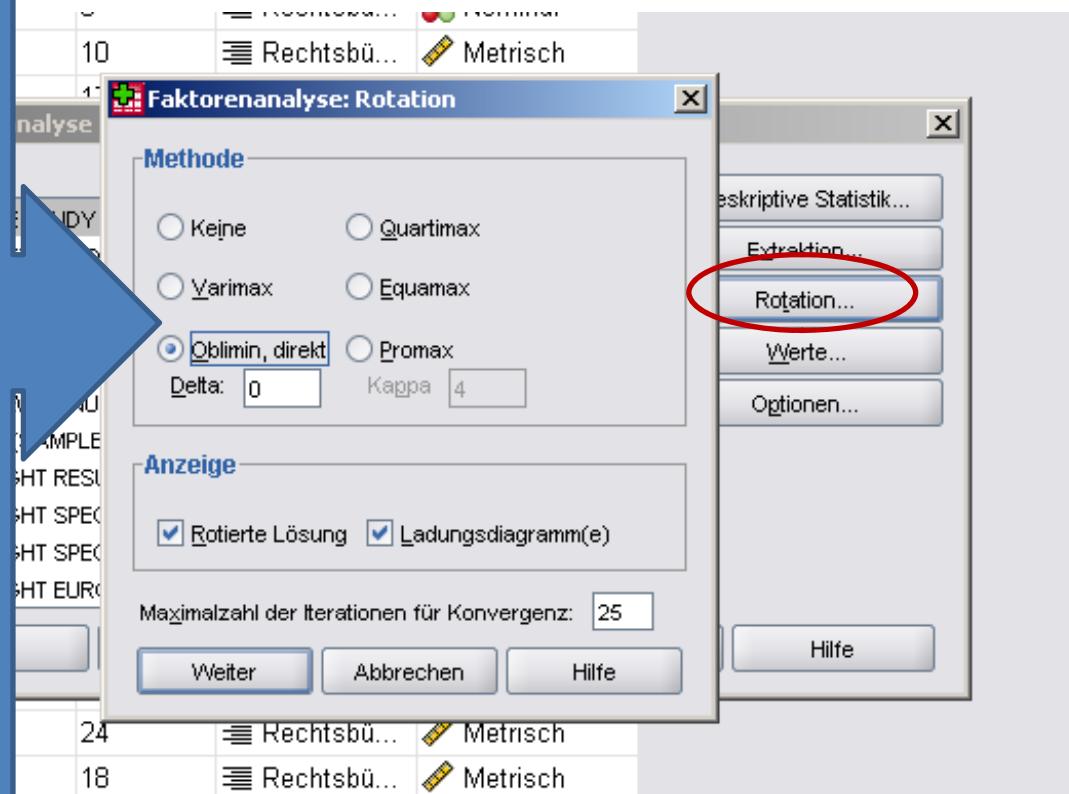
Explorative Faktorenanalyse –

6 Rotation der Faktoren

Varimax:
orthogonale
Rotation =
Faktorachsen im
90% Winkel →
Achsen bzw.
Faktoren
korrelieren nicht
untereinander

Oblimin:
oblique Rotation =
Faktoren können
korrelieren =
realitätsnäher bei
Einstellungen

Ziel: möglichst viele Punkte sollen auf den Achsen liegen



Explorative Faktorenanalyse – 6 Rotation der Faktoren

Rotationsvarianten

Kovarianzmatrix des Komponentenwerts

Komponente	1	2	3	4
1	1,727	,057	2,548	1,549
2	,057	1,002	,394	,062
3	2,548	,394	3,614	1,776
4	1,549	,062	1,776	1,727

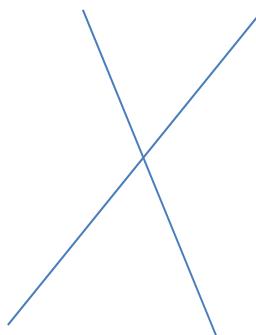
Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.
Rotationsmethode: Oblimin mit Kaiser-Normalisierung.

Kovarianzmatrix des Komponentenwerts

Komponente	1	2	3	4
1	1,000	,000	,000	,000
2	,000	1,000	,000	,000
3	,000	,000	1,000	,000
4	,000	,000	,000	1,000

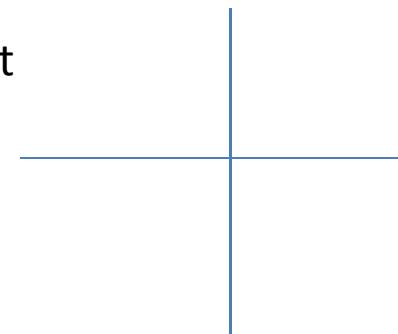
Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.
Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.

Schiefwinklige Rotation



Ziel:
Optimierung der
Anpassung der
Variablen an die
Faktoren/
Dimensionen

Rechtwinklige Rotation

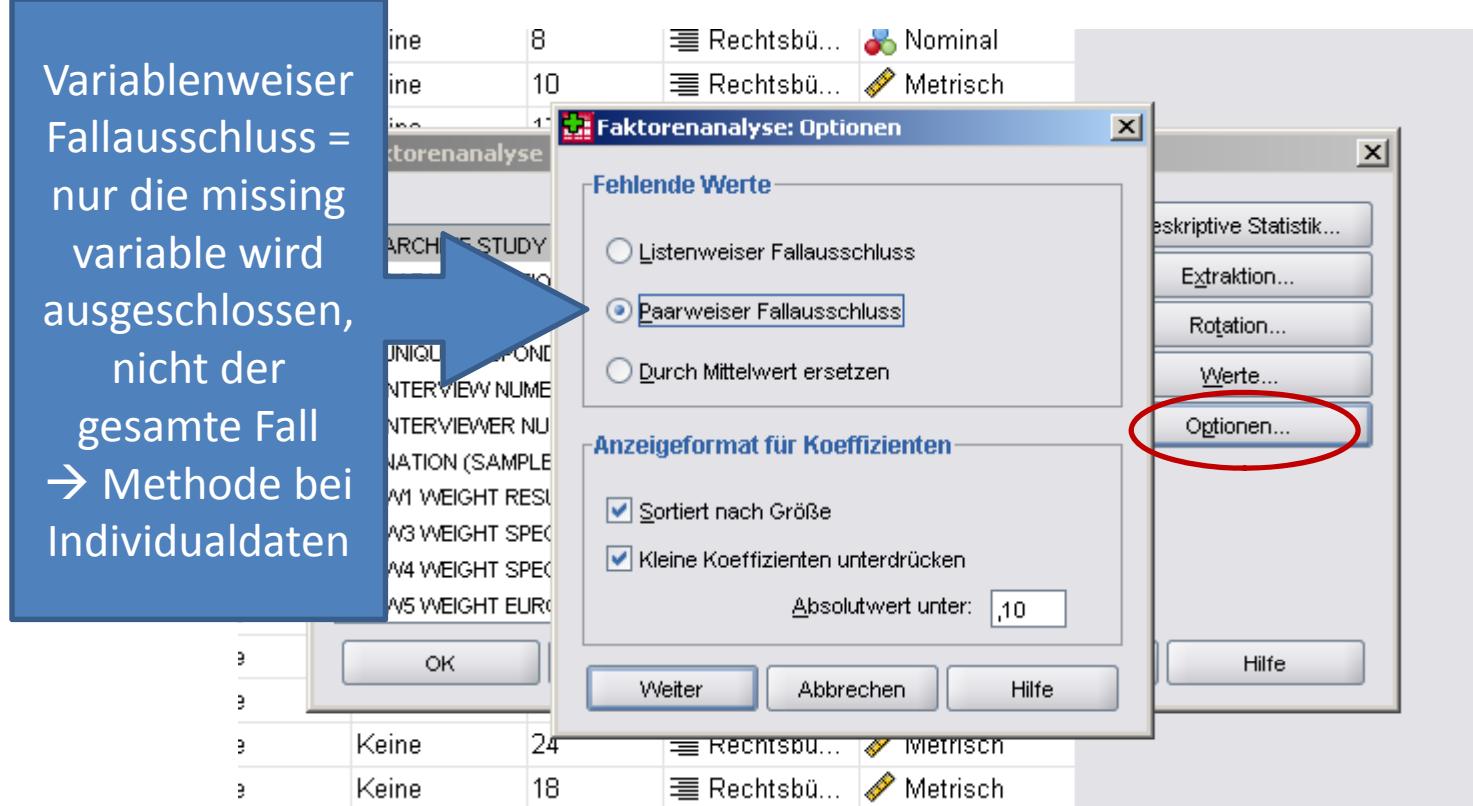


Ziel:
Unabhängigkeit
der Faktoren/
Dimensionen

Explorative Faktorenanalyse – 7 Interpretation

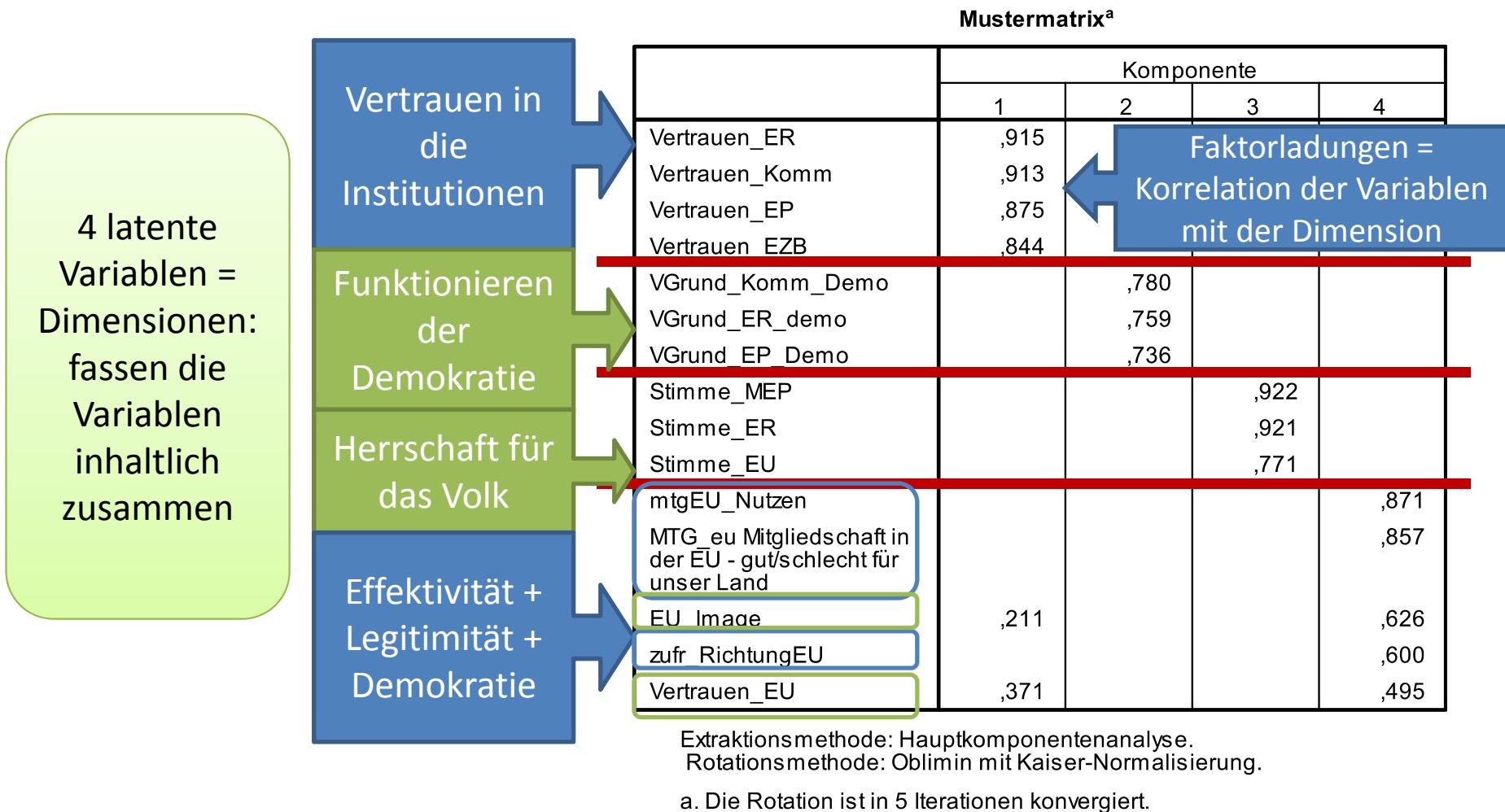
Ziel: Erleichterung der Interpretation

Variablenweiser Fallausschluss = nur die missing variable wird ausgeschlossen, nicht der gesamte Fall
→ Methode bei Individualdaten



Explorative Faktorenanalyse –

7 Interpretation



Explorative Faktorenanalyse - Ergebnis

- explorative Faktorenanalyse kann keine eindeutige **technische** Trennung zwischen Demokratie- und Legitimitätsdefizit herbeiführen
- Vier Faktoren, höhere Varianzaufklärung → komplexe theoretische Erklärung

Fallreduktion – Clusteranalyse I

- Voraussetzungen:
- Metrisches Skalenniveau
- Strukturiertheit der Daten

Fallreduktion – Clusteranalyse II

- Ziel und Zweck: Fälle mit ähnlichen Variablenausprägungen zu Gruppen zusammenfassen → Fallreduktion mittel Ähnlichkeitsmaßen

Fallreduktion – Clusteranalyse III

1. Konkretisierung der Problemstellung
2. Bestimmung der zu klassifizierenden Objekte/Fälle
3. Auswahl der Variablen
4. Festlegung des Ähnlichkeits-/Distanzmaßes
5. Auswahl des Algorithmus zur Gruppierung
6. Bestimmung der Gruppen(Cluster)zahl
7. Durchführung des Gruppierungsvorgangs
8. Analyse und Interpretation der Ergebnisse

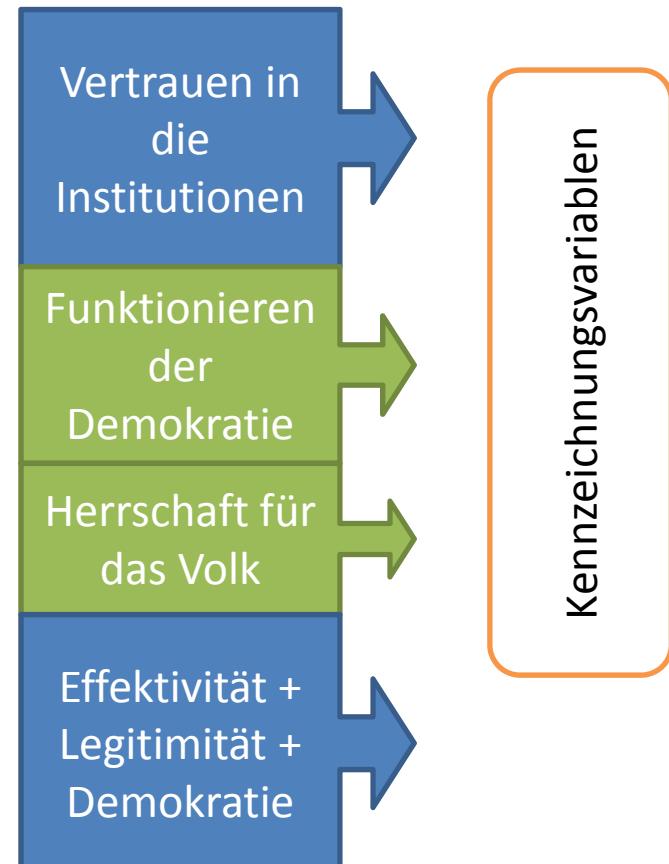
Clusteranalyse – 1 Problemstellung

- Sind in allen Europäischen Ländern gleiche Einstellungsstrukturen zu finden oder variiert das Empfinden eines Demokratie- bzw. Legitimitätsdefizits zwischen den EU-Mitgliedsländern?

Clusteranalyse – 2 Objekte/Fälle

- Alle Mitgliedsstaaten der EU und Beitreitsanwärter sowie Territorien der Mitglieder
(Nordirland, Deutschland West-Ost)
→ 29 Fälle

Clusteranalyse – 3 Variablenauswahl



	Mustermatrix ^a			
	Komponente			
	1	2	3	4
Vertrauen_ER	,915			
Vertrauen_Komm	,913			
Vertrauen_EP	,875			
Vertrauen_EZB	,844			
VGrund_Komm_Demo		,780		
VGrund_ER_demo		,759		
VGrund_EP_Demo		,736		
Stimme_MEP			,922	
Stimme_ER			,921	
Stimme_EU			,771	
mtgEU_Nutzen				,871
MTG_eu Mitgliedschaft in der EU - gut/schlecht für unser Land				,857
EU_Image	,211			,626
zuf_richtungEU				,600
Vertrauen_EU	,371			,495

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

a. Die Rotation ist in 5 Iterationen konvergiert.

Clusteranalyse – 4 Ähnlichkeits-/Distanzmaß

Quadrierte Euklidische Distanz

- Aus Differenzwerten bei jeder Variable für ein Fallpaar

$$d(x, y) = \|x - y\|_2 = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + \dots + (x_n - y_n)^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

- Addition der Differenzwerte \Rightarrow Quadratwurzel aus der Summe

Quadrierung

\Rightarrow große Differenzwerte werden stärker berücksichtigt als kleine

Basis für Ward-Methode (Gruppierungsalgorithmus)

Clusteranalyse – 5 Algorithmus

Hierarchische Verfahren

agglomerativ

Ausgangspunkt:
feinste Partition →
Anzahl der Gruppen
= Anzahl der Fälle
→ Zusammenfassung

Ward-Methode

divisiv

Ausgangspunkt:
gröbste
Partition →
Anzahl der
Gruppen = 1
→ Aufteilung

Partitionierende Verfahren

Ausgangspunkt:
Struktur, die
durch Anpassung
und Austausch
zwischen den
Gruppen
optimiert wird

Clusteranalyse – 5 Algorithmen

EB69_4_aggr.sav [DataSet1] - SPSS Statistics Daten-Editor

Datei Bearbeiten Ansicht Daten Transformieren Analysieren Diagramme Extras Add-Ons Fenster Hilfe

Berichte

Deskriptive Statistiken

Tabellen

Mittelwerte vergleichen

Allgemeines lineares Modell

Verallgemeinerte lineare Modelle

Gemischte Modelle

Korrelation

Regression

Loglinear

Klassifizieren

Dimensionsreduzierung

Skalierung

Nichtparametrische Tests

Vorhersage

Überleben

Mehrfachantworten

Analyse fehlender Werte...

Multiple Imputation

Qualitätskontrolle

ROC-Kurve...

Stimme_MEV_pgt

	country	Vertrauen_ER_pc	Stimme_MEV_pgt
1	1		23,1
2	2		52,4
3	3		23,3
4	4		26,9
5	5		30,1
6	6		21,3
7	7		29,7
8	8		41,7
9	9		41,7
10	10		29,2
11	11		18,9
12	12		39,4
13	13		49,1
14	14		30,9
15	15		29,6
16	16		31,4
17	17		18,8
18	18		25,0
19	19		25,8
			61,9
			16,6

Clusteranalyse – 5 Algorithmus

hierarchisch-agglomerative Clusteranalyse

1. 1 Fall = 1 Cluster/Gruppe \Rightarrow 29 Gruppen
2. Quadrierte Euklidische Distanz für alle Fälle
3. Fusion der 2 Cluster mit der geringsten Distanz
4. Berechnung der Abstände zwischen den neuen und den übrigen Clustern
5. Fusion zu neuen Clustern

Clusteranalyse – 5 Algorithmus

Ward-Methode

1. Quadrierte Euklidische Distanzen
2. „Vereinige diejenigen Cluster, die die Fehlerquadratsumme am wenigsten erhöhen.“
 - Zusammenfassung von Gruppen, die ein vorgegebenes **Heterogenitätsmaß** am wenigsten vergrößern; d.h. der Fälle mit der kleinsten quadrierten Euklidischen Distanz
 - Fälle/Gruppen zusammenfassen, die die **Varianz innerhalb** einer Gruppe möglichst wenig erhöhen
⇒ Varianzkriterium oder Fehlerquadratsumme

Clusteranalyse – 5 Algorithmus

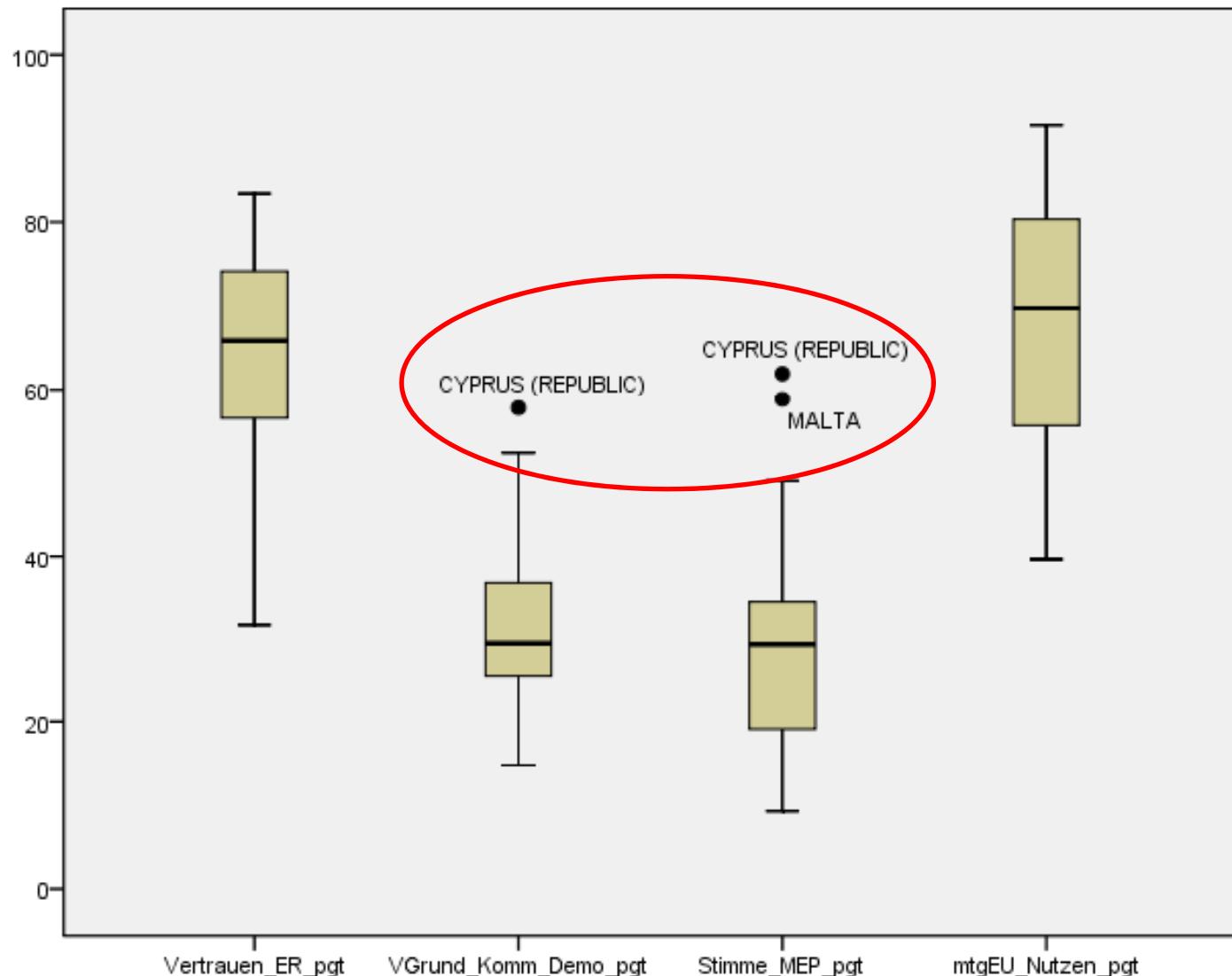
Ward-Methode - Voraussetzungen

- Distanz der Ländergruppen
 - Metrisches Skalenniveau
 - Keine Ausreißer in der Fallauswahl
 - Variablen sind weitgehend unkorreliert
 - Etwa gleiche Ausdehnung (Spannweite) der Gruppen
- Test: Boxplot und Korrelation

Clusteranalyse – 5 Algorithmus

Boxplot:

- 2 Ausreißer
- ähnliche Spannweiten



Clusteranalyse – 5 Algorithmus

Korrelation:

Variable mtgEU_nutzen kann/muss entfernt werden

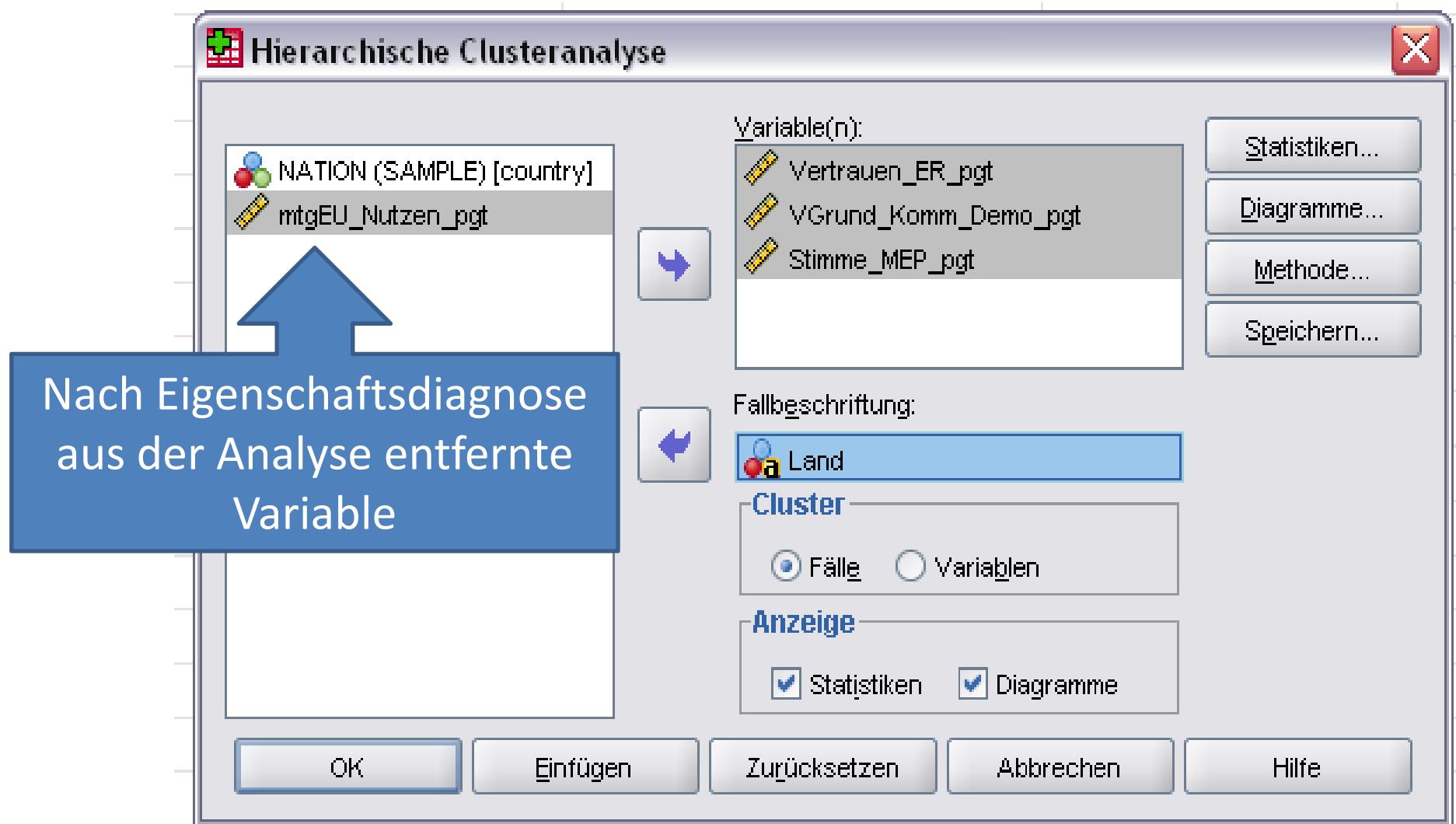
Korrelationen

		Vertrauen_ER_pgt	VGrund_Komm_Demo_pgt	Stimme_MEPM_pgt	mtgEU_Nutzen_pgt
Vertrauen_ER_pgt	Korrelation nach Pearson	1	,277	,407*	,746**
	Signifikanz (2-seitig)		,146	,029	,000
	N	33	29	29	29
VGrund_Komm_Demo_pgt	Korrelation nach Pearson	,277	1	,362	,184
	Signifikanz (2-seitig)	,146		,054	,339
	N	29	29	29	29
Stimme_MEPM_pgt	Korrelation nach Pearson	,407*	,362	1	,357
	Signifikanz (2-seitig)	,029	,054		,058
	N	29	29	29	29
mtgEU_Nutzen_pgt	Korrelation nach Pearson	,746**	,184	,357	1
	Signifikanz (2-seitig)	,000	,339	,058	
	N	29	29	29	29

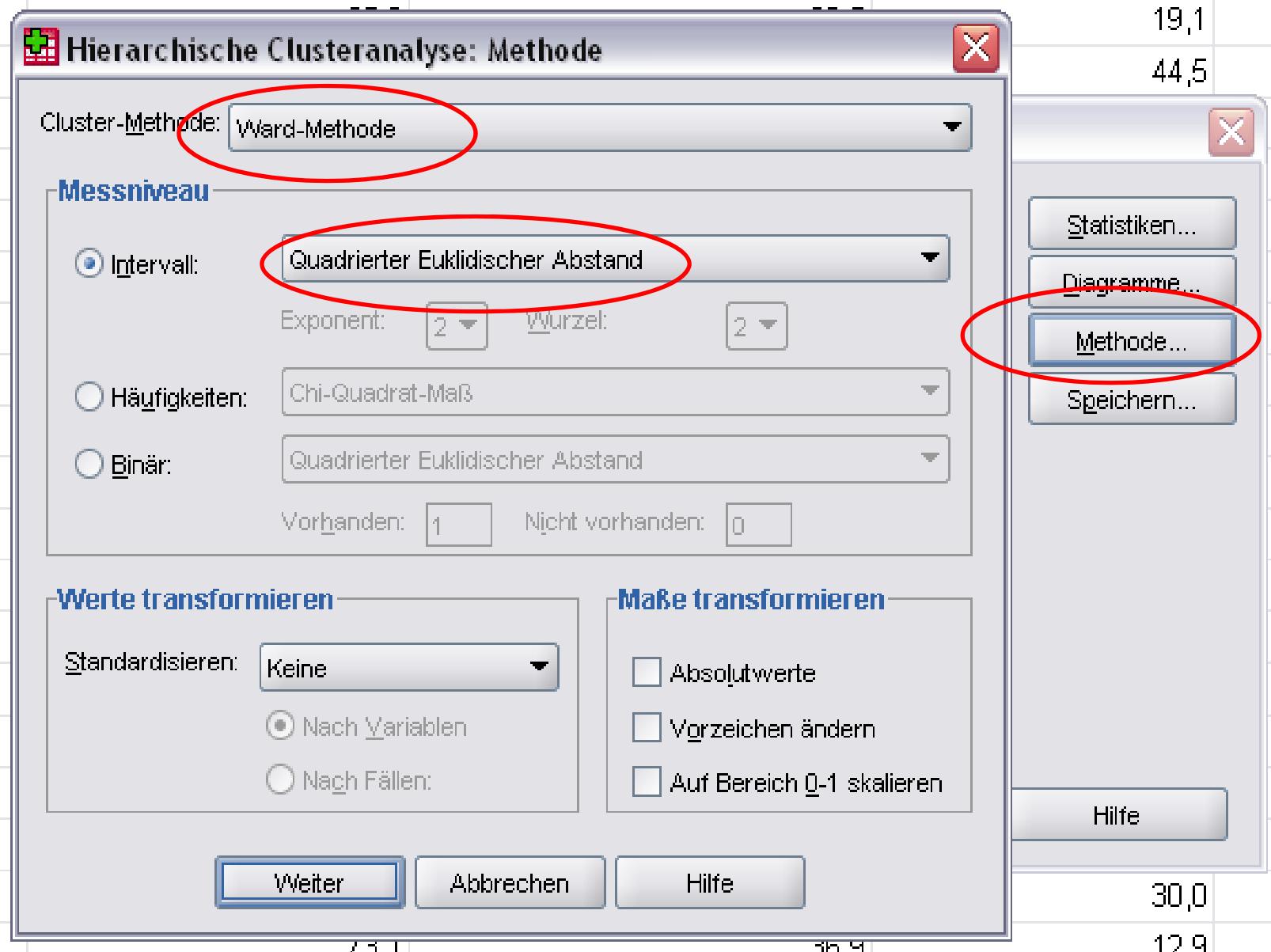
*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

**. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

Clusteranalyse – 5 Algorithmus



Clusteranalyse – 5 Algorithmus



Clusteranalyse – 6 Clusterzahl

- Keine theoretisch oder sachlogisch begründeten Vorstellungen zur Gruppierung der Fälle \Rightarrow Aufdecken von Gruppierungen der Fälle (explorativ)
- Bestimmung der Clusterzahl durch statistische Kriterien \Rightarrow Entwicklung des Heterogenitätsmaßes

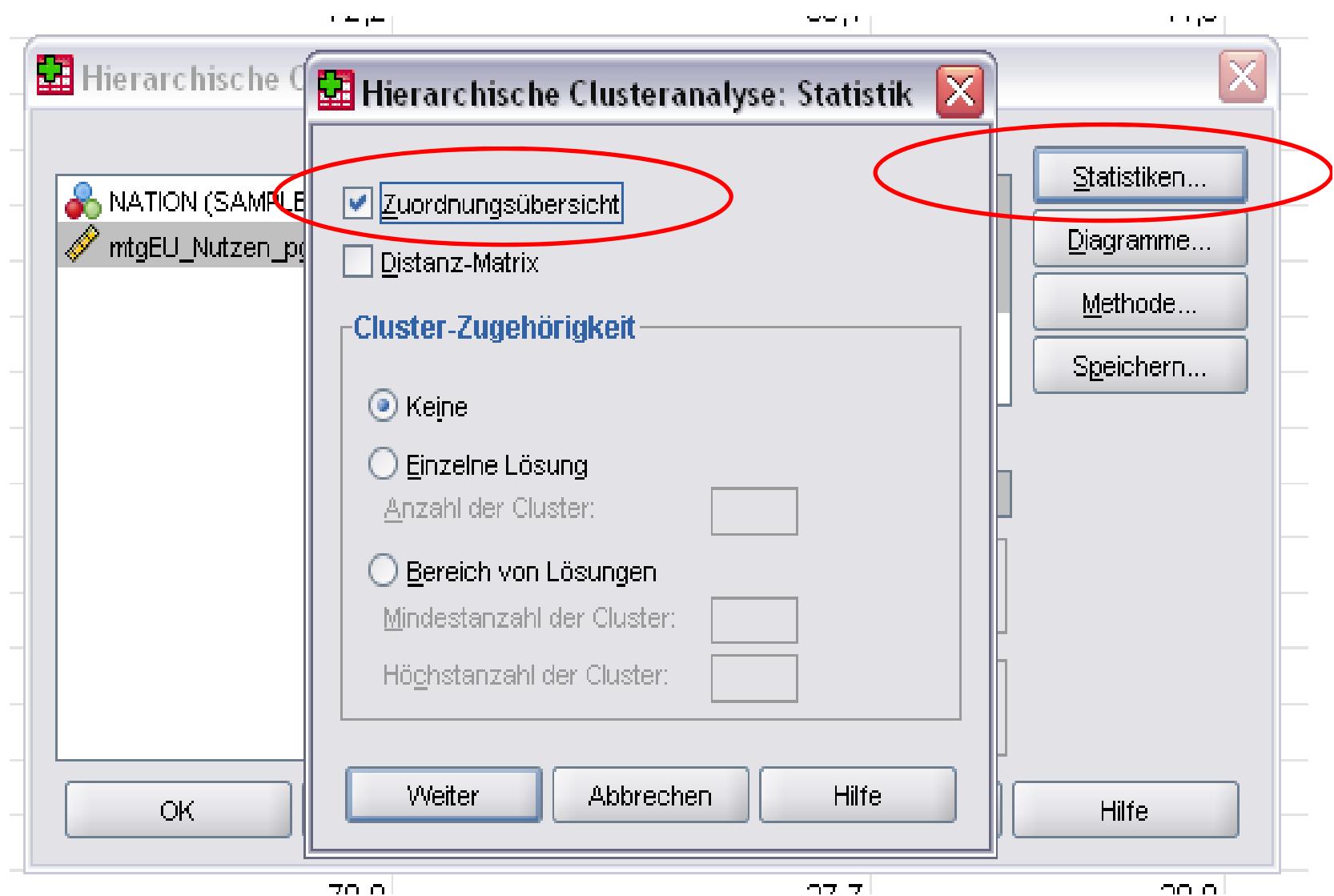
Anzahl der Cluster?

1. Tabelle „Zuordnungsübersicht“ \rightarrow Spalte „Koeffizienten“
 \rightarrow Elbow-Kriterium
2. Dendrogramm

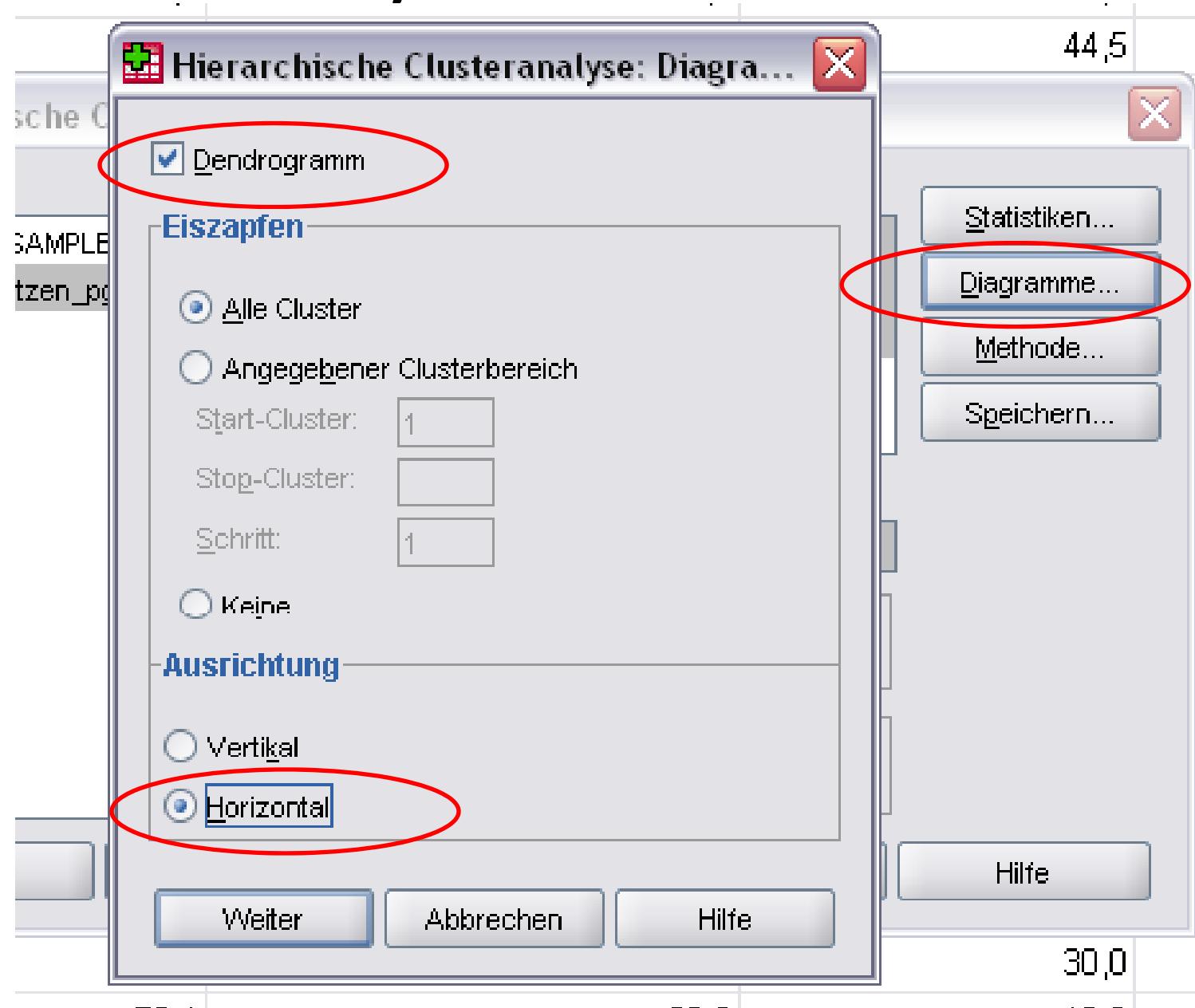
Grundproblem:

Entscheidung zwischen Homogenität in den Clustern und Handhabbarkeit der Clusterlösung

Clusteranalyse – 6 Clusterzahl



Clusteranalyse – 6 Clusterzahl



Zuordnungsübersicht

Schritt	Zusammengeführte Cluster		Koeffizienten	Erstes Vorkommen des Clusters		Nächster Schritt
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	7	8	4,711	0	0	5
2	10	19	12,517	0	0	19
3	4	13	27,292	0	0	17
4	26	28	43,694	0	0	12
6	25	27	60,987	0	1	18
7	12	25	80,611	0	0	7
8	14	20	100,815	0	6	15
9	16	17	123,062	0	0	19
10	9	29	174,716	0	0	20
11	2	15	228,458	0	0	22
12	21	26	282,760	0	0	25
			340,397	0	4	14
			400,608	0	0	18
14	21	23	518,763	12	0	22
15	11	12	641,609	0	7	21
16	18	24	774,692	0	0	27
17	4	22	919,333	3	0	20
18	1	3	1078,262	13	5	23
19	10	14	1333,067	2	8	24
20	4	16	1615,692	17	9	28
21	6	11	1903,484	0	15	23
22	9	21	2301,479	10	14	25
23	1	6	2872,649	18	21	24
24	1	10	3612,226	23	19	26
25	2	9	4511,917	11	22	26
26	1	2	6252,953	24	25	27
27	1	18	8883,937	26	16	28
28	1	4	12533,469	27	20	0

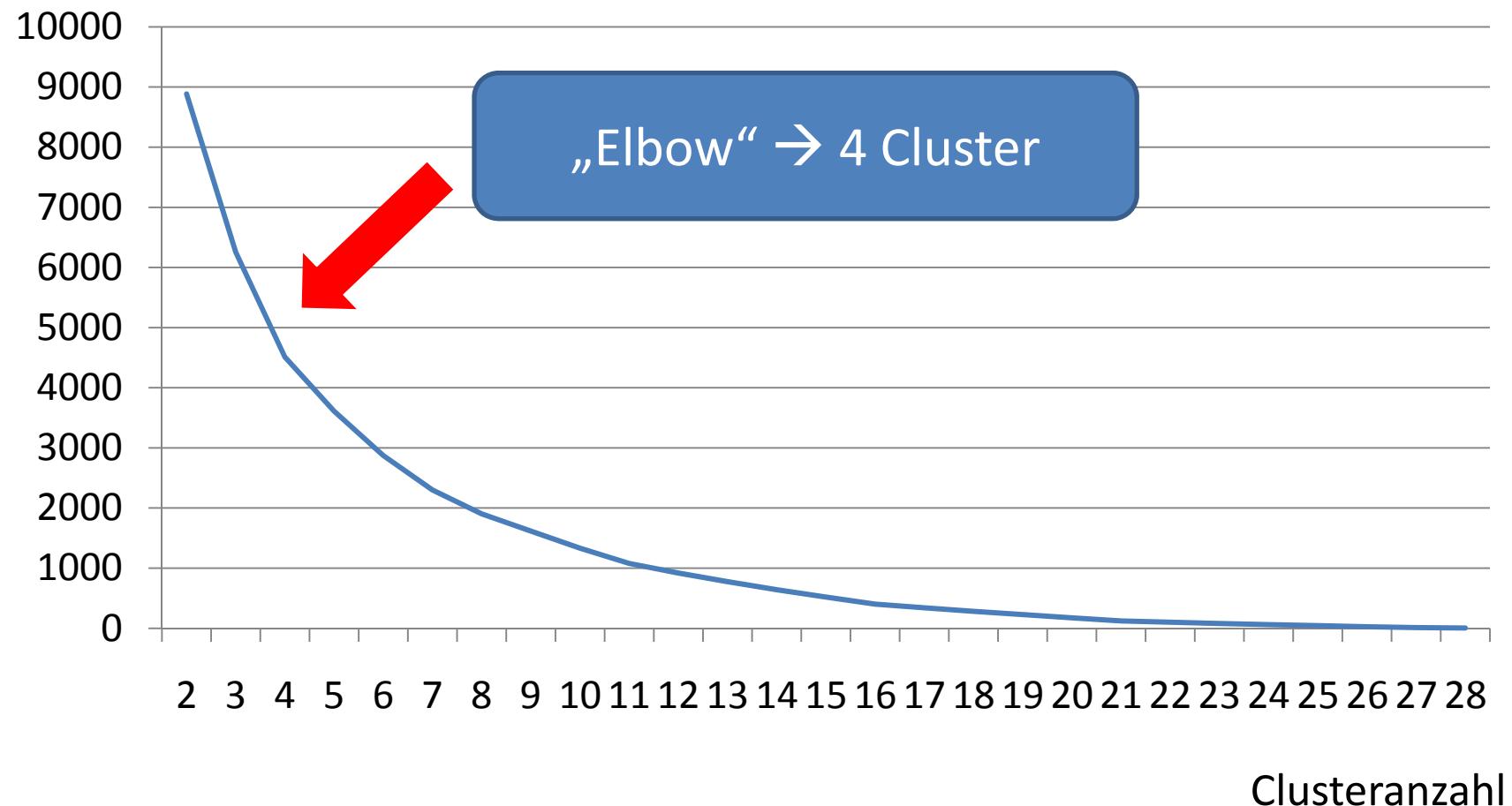
Fusionierungs-
schritt

Nummer der
fusionierten
Objekte

Wert des
Heterogenitäts-
maßes

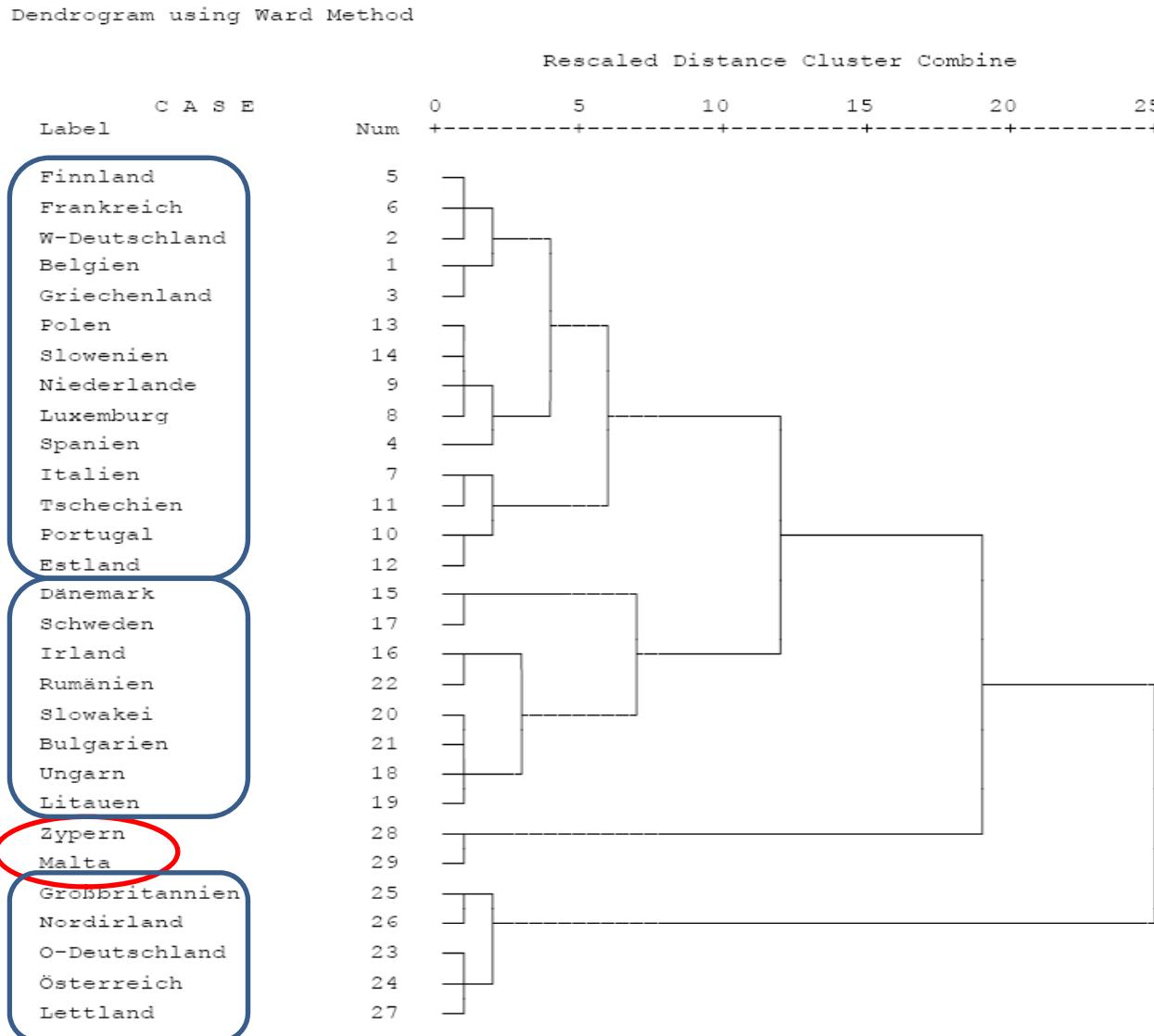
Clusteranalyse – 6 Clusterzahl

Fehlerquadratsumme

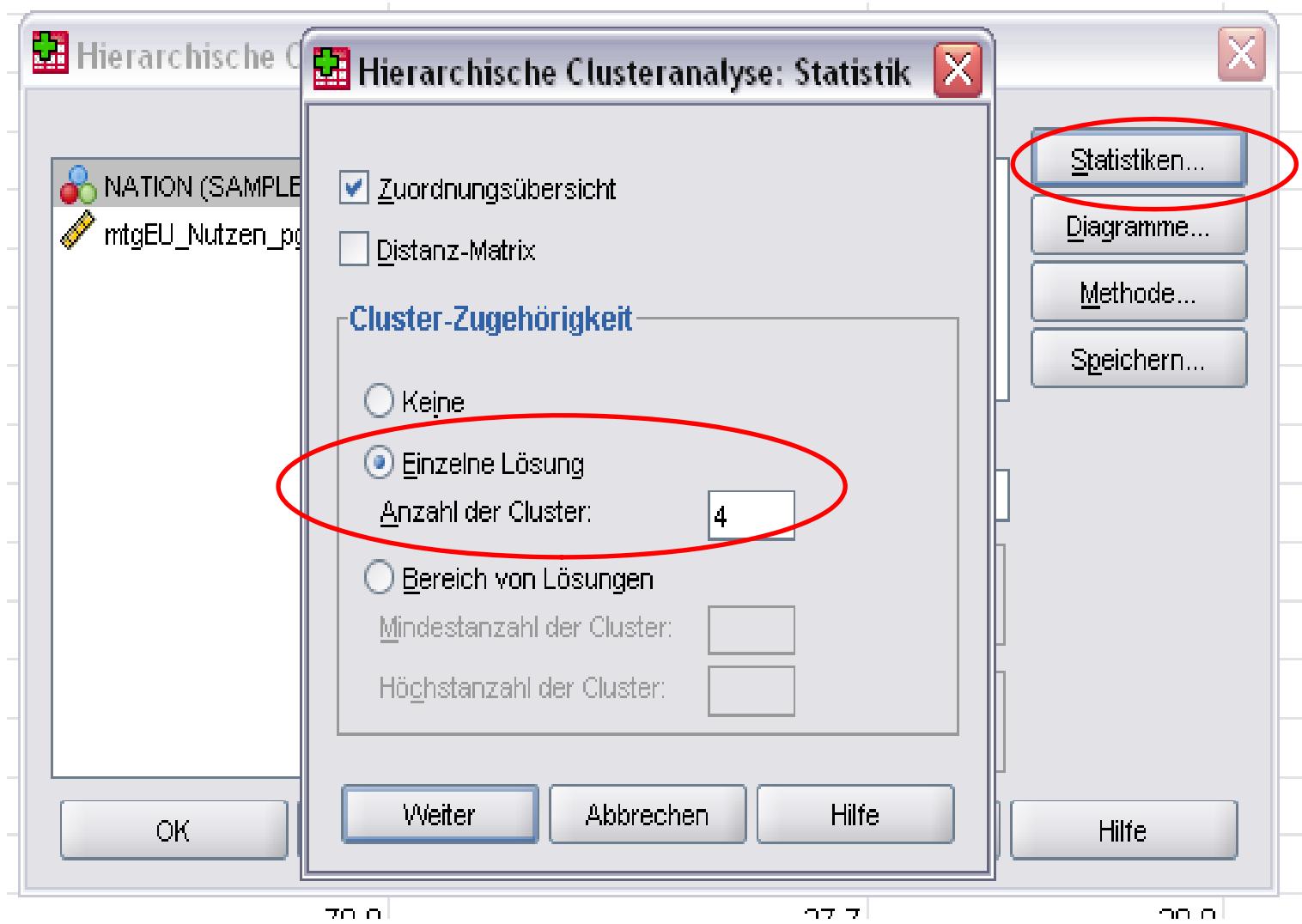


Clusteranalyse – 6 Clusterzahl

Dendrogramm



Clusteranalyse – 6 Clusterzahl

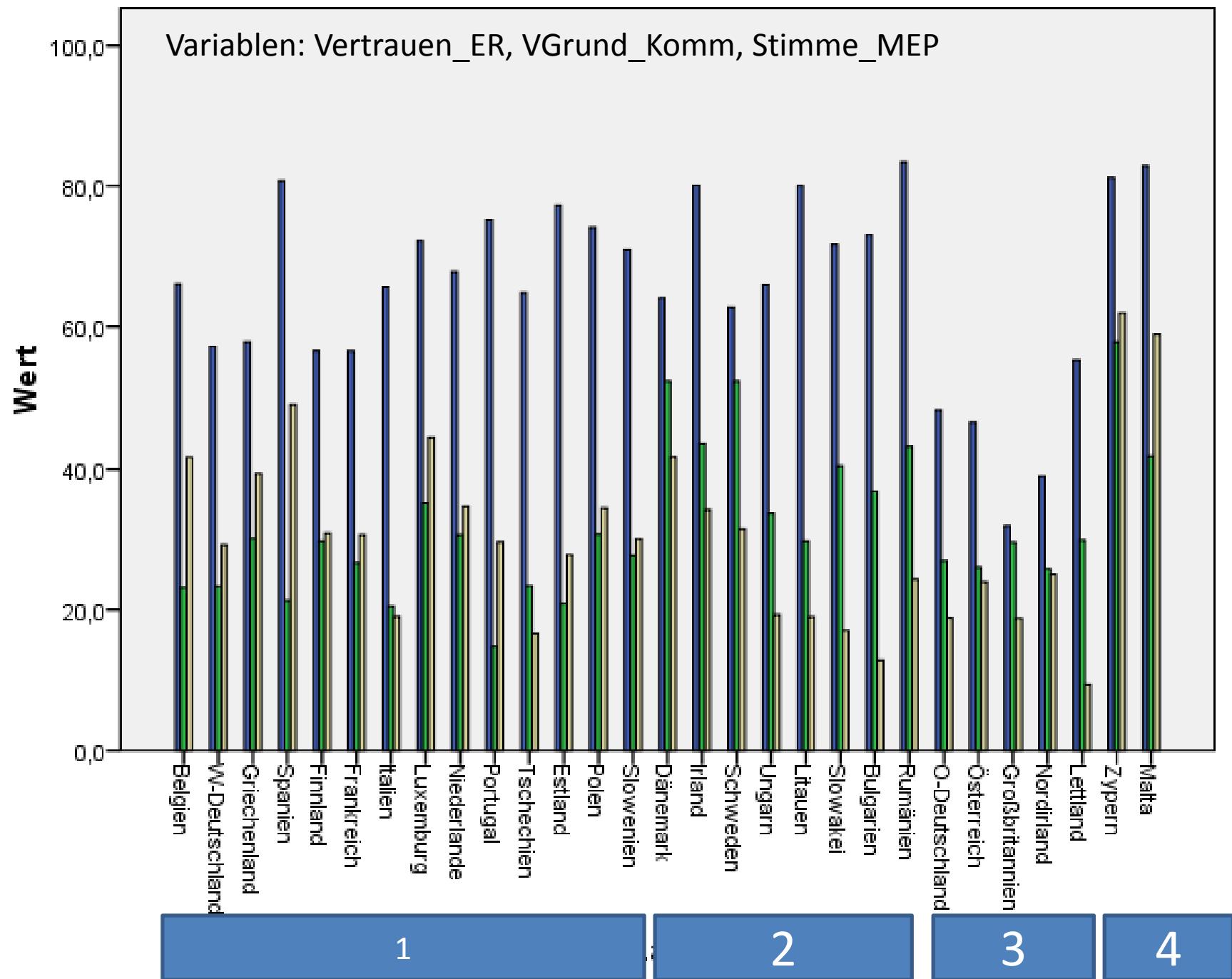


Cluster-Zugehörigkeit

Fall	4 Cluster
1:Belgien	1
2:Dänemark	2
3:W-Deutschland	1
4:O-Deutschland	3
5:Griechenland	1
6:Spanien	1
7:Finnland	1
8:Frankreich	1
9:Irland	2
10:Italien	1
11:Luxemburg	1
12:Niederlande	1
13:Österreich	3
14:Portugal	1
15:Schweden	2
16:Großbritannien	3
17:Nordirland	3
18:Zypern	4
19:Tschechien	1
20:Estland	1
21:Ungarn	2
22:Lettland	3
23:Litauen	2
24:Malta	4
25:Polen	1
26:Slowakei	2
27:Slowenien	1
28:Bulgarien	2
29:Rumänien	2

Clusteranalyse – 7 Interpretation

Land	Cluster	Land	Cluster
Belgien	1	Dänemark	2
W-D'land	1	Irland	2
Griechenland	1	Schweden	2
Spanien	1	Ungarn	2
Finnland	1	Litauen	2
Frankreich	1	Slowakei	2
Italien	1	Bulgarien	2
Luxemburg	1	Rumänien	2
Niederlande	1	O-D'land	3
Portugal	1	Österreich	3
Tschechien	1	GB	3
Estland	1	N'Irland	3
Polen	1	Lettland	3
Slowenien	1	Zypern	4
		Malta	4



Clusteranalyse – Ergebnis: Mittelwertvergleich

Bericht

Cluster		Vertrauen_ER_pgt	VGrund_Komm_Demo_pgt	Stimme_MEPE_pgt
1	Mittelwert	67,304	25,568	32,671
	N	14	14	14
	Standardabweichung	8,1249	5,4305	8,9686
2	Mittelwert	72,601	41,534	24,989
	N	8	8	8
	Standardabweichung	7,9702	8,1934	9,8802
3	Mittelwert	44,229	27,626	19,205
	N	5	5	5
	Standardabweichung	9,0238	1,9170	6,1903
4	Mittelwert	82,002	49,845	60,386
	N	2	2	2
	Standardabweichung	1,1965	11,2679	2,1644
Insgesamt	Mittelwert	65,800	32,002	30,141
	N	29	29	29
	Standardabweichung	13,2060	10,4093	12,8403

Clusteranalyse – Ergebnis: Gruppenvergleich

Ländergruppe	Durchschnittliche Zustimmung in %	Vertrauen	Funktionieren der Demokratie	Herrschaft für das Volk
Malta, Zypern	④	82	50	60
Dänemark, Irland, Schweden, Ungarn, Litauen, Slowakei, Bulgarien, Rumänien	②	73	42	25
Belgien, W-Deutschland, Griechenland, Spanien, Finnland, Frankreich, Italien, Luxemburg, Niederlande, Portugal, Tschechien, Estland, Polen, Slowenien	①	67	26	33
O-Deutschland, Österreich, GB, Nordirland, Lettland	③	44	28	19

Ergebnis

- Faktorenanalyse:
Die Einstellungen der EU-Bürger können zu den Dimensionen „Demokratie“ und „Legitimität“ zusammengefasst werden
→ Trennung von Legitimitäts- und Demokratiedefizit prinzipiell möglich
- Clusteranalyse:
Es gibt Ländergruppen mit voneinander unterscheidbaren Einstellungen:
EU-Euphoriker, kritische Europäer, kritische Demokraten und Euroskeptiker

Literaturempfehlung

- Klaus Backhaus u.a. 2003: Multivariate Analysemethoden. Berlin u.a. Springer Verlag
- Christian FG Schendera 2010: Clusteranalyse mit SPSS. München Oldenbourg Wissenschaftsverlag