

=====

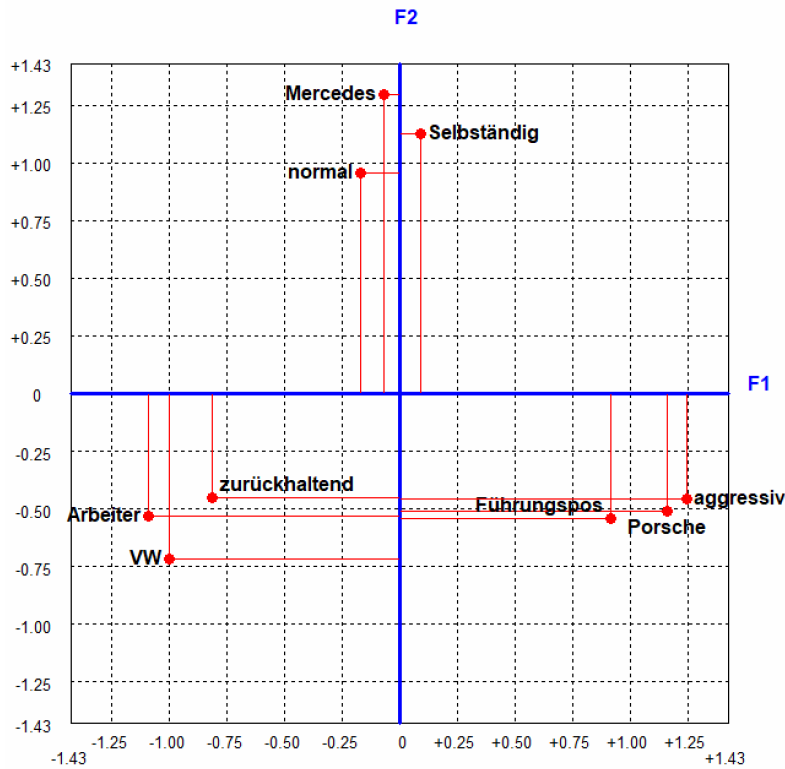
Ergebnisse aus Original-Stichprobe

=====

unrotierte Matrix der Faktorladungen
 (=Matrix der "category quantifications")

			Faktor 1	Faktor 2
Auto	Porsche	V1-1	1.1605	-0.5125
Auto	Mercedes	V1-2	-0.0699	1.2980
Auto	VW	V1-3	-0.9998	-0.7200
Beruf	Selbstän	V2-1	0.0919	1.1290
Beruf	Arbeiter	V2-2	-1.0893	-0.5354
Beruf	Führungs	V2-3	0.9142	-0.5441
Fahrstil	aggressi	V3-1	1.2477	-0.4589
Fahrstil	normal	V3-2	-0.1704	0.9557
Fahrstil	zurückkha	V3-3	-0.8157	-0.4557

Grafik



Rechtwinklig Varimax-rotierte Faktorladungen

			Faktor 1	Faktor 2
Auto	Porsche	A1	<u>1.1252</u>	-0.5860
Auto	Mercedes	A2	0.0136	<u>1.2998</u>
Auto	VW	A3	<u>-1.0440</u>	-0.6543
Beruf	Selbstän	B1	0.1643	<u>1.1207</u>
Beruf	Arbeiter	B2	<u>-1.1214</u>	-0.4643
Beruf	Führungs	B3	<u>0.8774</u>	-0.6017
Fahrstil	aggressi	V3-1	<u>1.2157</u>	-0.5381
Fahrstil	normal	V3-2	-0.1086	<u>0.9647</u>
Fahrstil	zurückkha	V3-3	<u>-0.8432</u>	-0.4024

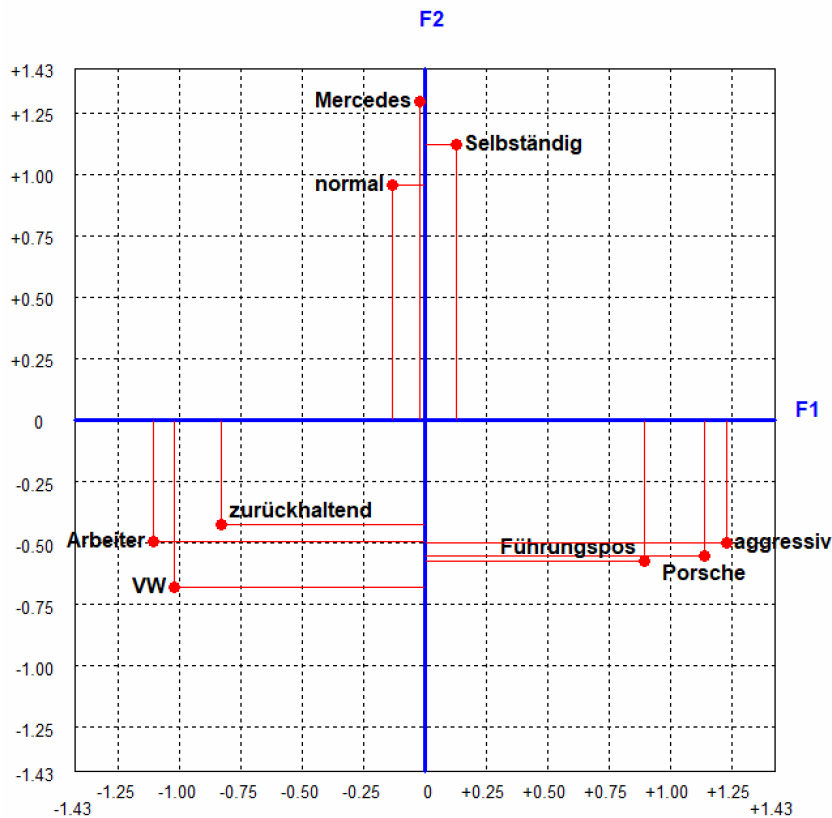
Vorgegebene Zielmatrix
 (aus Varimax-Matrix abgeleitete "-1,0,+1 -Matrix")

			Faktor 1	Faktor 2
Auto	Porsche	A1	1.0000	0
Auto	Mercedes	A2	0	1.0000
Auto	VW	A3	-1.0000	0
Beruf	Selbstän	B1	0	1.0000
Beruf	Arbeiter	B2	-1.0000	0
Beruf	Führungs	B3	1.0000	0
Fahrstil	aggressi	V3-1	1.0000	0
Fahrstil	normal	V3-2	0	1.0000
Fahrstil	zurückha	V3-3	-1.0000	0

Matrix der orthogonalen konfirmatorischen Faktorladungen

			Faktor 1	Faktor 2
Auto	Porsche	A1	1.1414	-0.5537
Auto	Mercedes	A2	-0.0234	1.2997
Auto	VW	A3	-1.0249	-0.6838
Beruf	Selbstän	B1	0.1322	1.1250
Beruf	Arbeiter	B2	-1.1077	-0.4961
Beruf	Führungs	B3	0.8942	-0.5765
Fahrstil	aggressi	V3-1	1.2305	-0.5032
Fahrstil	normal	V3-2	-0.1361	0.9612
Fahrstil	zurückha	V3-3	-0.8314	-0.4262

Grafik



=====

Ergebnisse aus Bootstrap mit 1000 Stichproben

=====

Bootstrap-Einstellungen

 Startzahl fuer Zufallsgenerator: 578125

Konfidenzintervall u. Signifikanz p werden
 bei Bootstrap der Faktorladungen nach dem
 einfachen Perzentil-Verfahren berechnet
 Konfidenzniveau: 95%
 kleinst moeglicher berechenbarer p-Wert=0.000998
 gerundet=0.0010

Einstellungen zur Faktorenanalyse

 Faktorenanalys: nominale Faktorenanalyse: Korrespondenzanalyse
 Kommunalitaet: Diagonale= 1.0 mit 0 angeforderten Iterationen
 Faktorenzahl: 2
 Eigenwert-Kalkuel: Tridiagonal-Qr-Verfahren
 Zielmatrix: eine -1,0,1 -Matrix, gebildet aus der Varimax-Rotation
 in Originalstichprobe
 Bootstrap-Koeffizient: orthogonal konfirmatorische Faktorladung

Die Faktorladungen aus Original- und Bootstrap-Stichproben werden durch die
 Zielmatrix in einen gemeinsamen Raum "gezwungen" ("Prokrustes-Anpassung")
 Dadurch entstehen "konfirmatorische" Faktorladungen

 Bootstrap der Eigenwerte

Beachte: In Spalte *g wird einseitig getestet, ob der Eigenwert ≥ 1.0 ist
 p ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Annahme, der Eigenwert sei ≥ 1.0 falsch ist
 $(1-p)*100$ ist der Prozentsatz der Bootstrapstichproben, deren Eigenwert ≥ 1.0 ist

	Original- Stichprobe	Ergebnisse aus 1000 Bootstrapstichproben der Eigenwerte					
		*a Eigenwert	*d Mitt.wert Eigenwert	*e Verzerr. Eigenwert	*f Standard fehler	*g Signifik. p	*h Konfidenzintervall Konf.niv=0.950 unten oben
Eigenwert 1	2.1933	2.2877	0.0944	0.1817	0.0010	1.9380	2.6462
Eigenwert 2	1.8595	1.8284	-0.0311	0.2051	0.0010	1.4301	2.2191
Eigenwert 3	0.8329	0.9021	0.0692	0.1573	0.7173	0.5986	1.1983
Eigenwert 4	0.5773	0.5536	-0.0237	0.1375	0.9990	0.3088	0.8364
Eigenwert 5	0.3143	0.2838	-0.0305	0.0864	0.9990	0.1388	0.4726
Eigenwert 6	0.2226	0.1443	-0.0782	0.0612	0.9990	0.0357	0.2627

- *a Eigenwerte aus Originalstichprobe
- *d Mittelwert der Eigenwerte aus allen Bootstrap-Stichproben
- *e mit "Verzerrung" wird die Differenz zwischen dem Mittelwert aus allen Bootstrap-Stichproben minus dem Wert aus der Originalstichprobe bezeichnet
- *f Der Standardfehler ist gleich der Standardabweichung der Eigenwerte aus allen Bootstrap-Stichproben
- *g Es wird einseitig (gerichtet) getestet, ob der Eigenwert groessergleich 1.0 ist
 p ist dann die Wahrscheinlichkeit, dass diese Annahme, der Eigenwert sei ≥ 1.0 , falsch ist
 $1-p$ ist der Anteil der Eigenwerte groessergleich 1.0 an der Zahl von 1000 Bootstrapstichproben
- *h Konfidenzintervall - nach dem vom Benutzer vorgegebenen Konfidenz-Niveau von 95.00%
 Beim "einfachen" Perzentil-Verfahren bedeutet das:
 Von den aufsteigend sortierten 1000 Werten aus den Bootstrap-Stichproben befinden sich 95.00% der Werte zwischen den Konfidenzgrenzen und je 2.50% oberhalb und unterhalb der Konfidenzgrenzen

Ergebnisse aus Originalstichprobe fuer Faktor 1

	Ergebnisse aus Originalstichprobe		
	*a unrotierte orthogonale Faktorladung	*b Varimax- Faktorladung	*c orthogonal konfirmator. Faktorladung
Auto-Porsche	1.1605	1.1252	1.1414
Auto-Mercedes	-0.0699	0.0136	-0.0234

Auto-VW	-0.9998	-1.0440	-1.0249
Beruf-Selbständig	0.0919	0.1643	0.1322
Beruf-Arbeiter	-1.0893	-1.1214	-1.1077
Beruf-Führungspos	0.9142	0.8774	0.8942
Fahrstil-aggressiv	1.2477	1.2157	1.2305
Fahrstil-normal	-0.1704	-0.1086	-0.1361
Fahrstil-zurückhalte	-0.8157	-0.8432	-0.8314

Bootstrap-Ergebnisse fuer Faktor 1
der orthogonal konfirmatorischen Faktorladungen

Ergebnisse aus Bootstrap der orthogonal konfirmatorischen Faktorladungen Zielmatrix: -1,0,1 -Matrix aus Varimax *i)							
Mitt.wert *d orthogonal konfirmator. Faktorladung	*e Verzerrung Faktorladung	*f Standard fehler	*g Signifikanz p	*h Konfidenzintervall Konf.niv=0.950			
				unten	oben	Breite	
Auto-Porsche	1.1736	0.0322	0.2631	0.0010	0.7525	1.7849	1.0324
Auto-Mercedes	-0.0260	-0.0026	0.0901	0.7580	-0.2113	0.1418	0.3531
Auto-VW	-1.0632	-0.0383	0.2562	0.0010	-1.6581	-0.6468	1.0113
Beruf-Selbständig	0.1300	-0.0023	0.2001	0.4740	-0.2322	0.5776	0.8098
Beruf-Arbeiter	-1.1237	-0.0160	0.2567	0.0020	-1.7070	-0.7001	1.0069
Beruf-Führungspos	0.9167	0.0225	0.2456	0.0010	0.4733	1.4350	0.9617
Fahrstil-aggressiv	1.2635	0.0330	0.2744	0.0010	0.8190	1.9184	1.0995
Fahrstil-normal	-0.1386	-0.0025	0.2225	0.4640	-0.6281	0.2956	0.9237
Fahrstil-zurückhalte	-0.8330	-0.0016	0.2340	0.0010	-1.3098	-0.3824	0.9274

Erläuterung zu den Spalten *a bis *i in obiger Tabelle

Spalte *a : Originalstichprobe
unrotierte orthogonale Faktorladungen

Spalte *b : Originalstichprobe
rechtwinklig varimax-rotierte Faktorladungen

Spalte *c : Originalstichprobe
rechtwinklig konfirmatorische Faktorladungen
"konfirmatorisch" bedeutet: angepasst an rechtwinklige Zielmatrix: -1,0,1 -Matrix
aus Varimax

Spalte *d : Mittelwert aus allen 1000 Bootstrapstichproben
rechtwinklig konfirmatorische Faktorladungen
"konfirmatorisch" bedeutet: angepasst an rechtwinklige Zielmatrix: -1,0,1 -Matrix
aus Varimax
BEACHTEN: Die Bootstrap-Ergebnisse Standardfehler, p-Wert und Konfidenzgrenzen
beziehen sich auf *c

Spalte *e : mit "Verzerrung" wird die Differenz zwischen dem Mittelwert aus allen
Bootstrap-Stichproben minus dem Wert aus der Originalstichprobe bezeichnet

Spalte *f : Der Standardfehler ist gleich der Standardabweichung der
konfirmatorischen Faktorladungen aus allen 1000 Bootstrap-Stichproben

Spalte *g : Berechnet u. ausgegeben wird die zweiseitige Signifikanz p.
Zum p-Wert siehe die nachfolgende Ergänzung

Spalte *h : Konfidenzintervall -nach dem vom Benutzer vorgegebenen Konfidenz-Niveau von 95.00%
Beim "einfachen" Perzentil-Verfahren bedeutet das:
Von den aufsteigend sortierten 1000 Werten aus den Bootstrap-Stichproben befinden
sich 95.00% der Werte zwischen den Konfidenzgrenzen und je 2.50% oberhalb und
unterhalb der Konfidenzgrenzen
Befindet sich der Wert 0 nicht innerhalb der Konfidenzintervalls, dann kann
interpretiert werden: Mit der Sicherheit des gewählten Konfidenzniveaus ist der
Bootstrap-Koeffizient ungleich dem Wert 0. Oder umgekehrt die Irrtumswahrschein-
lichkeit, dass der Wert 0 doch im Intervall liegt, kann nicht groesser (=schlechter)
sein als $1.0 - 95.00/100 = 0.05$

Spalte *i : die Zielmatrix definiert das recht- oder schiefwinklige Koordinatensystem, an das
die unrotierten orthogonalen Faktorladungsmatrizen der Original- und Bootstrap-
stichprobe "heranrotiert" werden müssen. Die Faktorladungsmatrizen aller Stich-
proben befinden sich dadurch im gleichen Koordinaten-Raum.
Die Zielmatrix wird aus der Faktorenanalyse der Originalstichprobe gewonnen
Moeglich sind:
die Zielmatrix 1 entsteht als -1,0,1-Matrix aus der Varimax- bzw QuartiminRotation
die Zielmatrix 2 ist gleich der Varimax- bzw. Quartimin-Rotation

die Zielmatrix 3 ist gleich der unrotierten Faktorladungsmatrix (Sonderfall)
die Zielmatrix 4 ist eine vom Benutzer definierte Zielmatrix

Ergänzung zu Spalte *g : Der p-Wert

Die Faktorladungen $f(ij)$ der Variablen i auf dem Faktor j werden für alle 1000 Bootstrap-Stichproben aufsteigend sortiert. Der Benutzer kann sich über eine Option diese 1000 Werte von $f(ij)$ aufsteigend sortiert und untereinander stehend ausgeben lassen.

Der p-Wert wird dann beim einfachen Perzentil-Verfahren in folgender Weise gewonnen: Almo ermittelt zuerst das Konfidenzniveau, bei dem sich der Wert 0 des Bootstrap-Koeffizient gerade noch ausserhalb des Konfidenzintervalls befindet, d.h. bei dem 0 direkt unterhalb der unteren Konfidenzgrenze oder direkt oberhalb der oberen Konfidenzgrenze plaziert ist. Dieses Konfidenzintervall wird in Almo auch als "optimales Konfidenzintervall" bezeichnet. Es kann so interpretiert werden: "Gerade noch" mit der Wahrscheinlichkeit (der Sicherheit) von k Prozent, die für das optimale Konfidenzintervall gefunden wurde, ist der Bootstrap-Koeffizient von 0 verschieden. Die Gegenwahrscheinlichkeit, die Irrtumswahrscheinlichkeit, der p-Wert ist dann $p = 1 - k/100$

Der aus dem Perzentil-Verfahren gewonnene p-Wert ist dann so zu interpretieren: Er drückt die Wahrscheinlichkeit aus, mit welcher der Bootstrap-Koeffizient gleich 0 sein könnte. Oder etwas umständlicher formuliert: Die Hypothese des Forschers lautet: Der Bootstrap-Koeffizient ist ungleich 0. Der p-Wert drückt dann die Irrtumswahrscheinlichkeit aus, d.h. die Wahrscheinlichkeit, dass er sich irrt, wenn er an seiner Hypothese festhält.

Wie soll aber verfahren werden, wenn die z.B. 1000 aufsteigend sortierten Werte des Bootstrap-Koeffizient keinen Wert 0 aufweisen? In dieser Situation muss der ungünstigste Fall unterstellt werden, dass gerade unterhalb bzw. oberhalb der aufsteigend sortierten Werte der Wert 0 folgen würde - hätte man eine weitere Stichprobe gerechnet. Almo berechnet somit das "optimale" Konfidenzniveau für ein Konfidenzintervall, dessen unterer Grenzwert der erste bzw. niedrigste Wert in der Sortierfolge ist und dessen oberer Grenzwert der letzte bzw. höchste Wert ist. Die zweiseitige Signifikanz ist dann sehr einfach $p = 1 / (\text{Stichprobenzahl} + 1)$. Die Signifikanz der Variablen kann dann nur gleich diesem p-Wert oder besser (d.h. kleiner) sein. Sie ist nur durch die Stichprobenzahl bestimmt.

Der p-Wert aus dem einfachen Perzentil-Verfahren ist nur dann berechenbar, wenn der dem Bootstrapping unterworfenen Koeffizient positive und negative Werte annehmen kann. Das ist der Fall beim Regressionskoeffizient β , dem Haupt- und Interaktions-Effekt beim ALM, dem Korrelationskoeffizienten und der Faktorladung - aber z.B. nicht beim multiplen Korrelationskoeffizient R , der nur ≥ 0 sein kann.

Ergebnisse fuer Originalstichprobe und Bootstrap-Ergebnisse für Faktor 2

entsprechend wie für Faktor 1