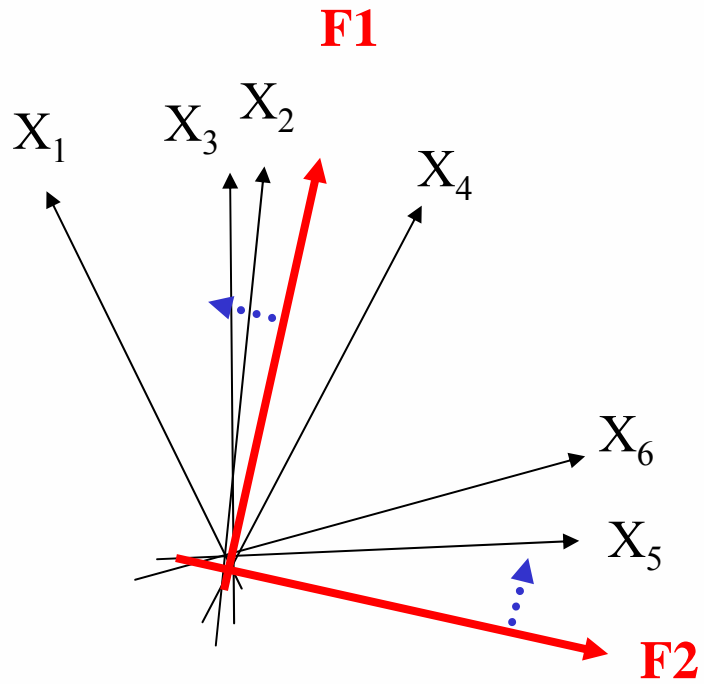
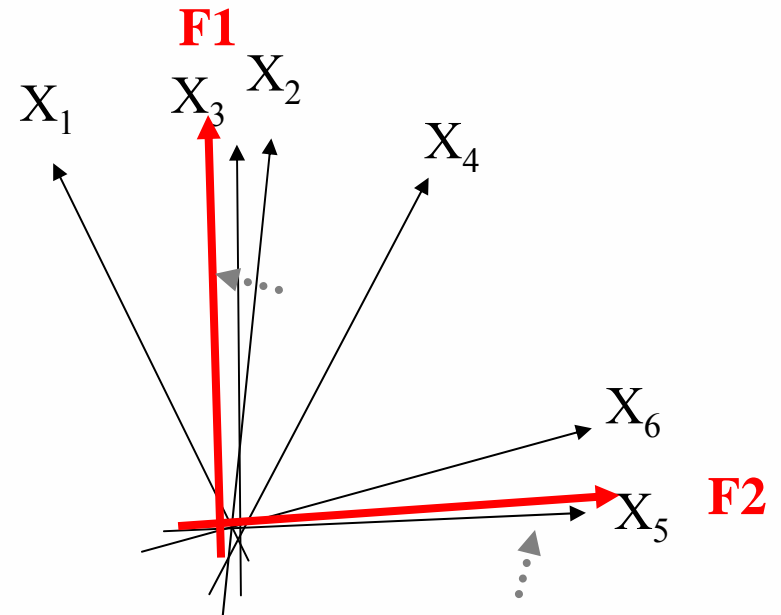


Vor Rotation



Nach Rotation

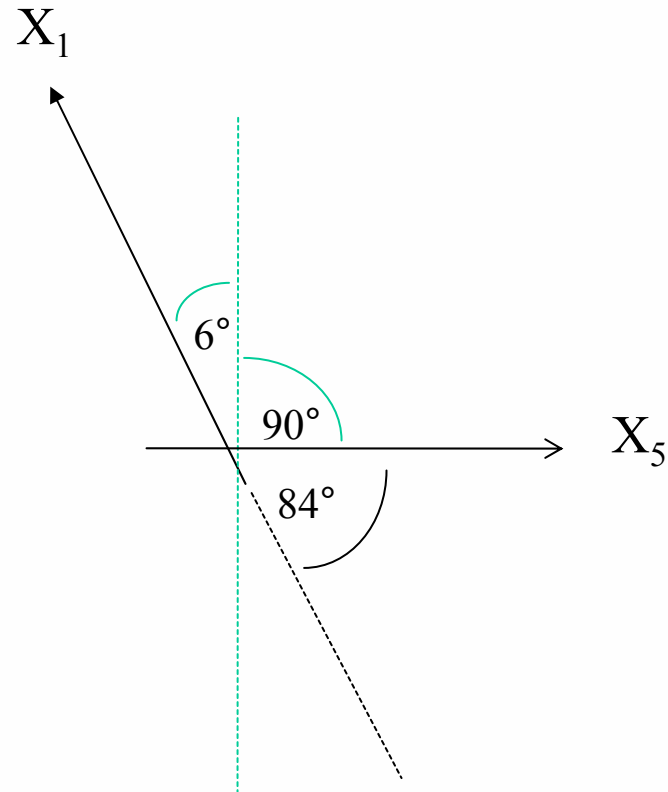
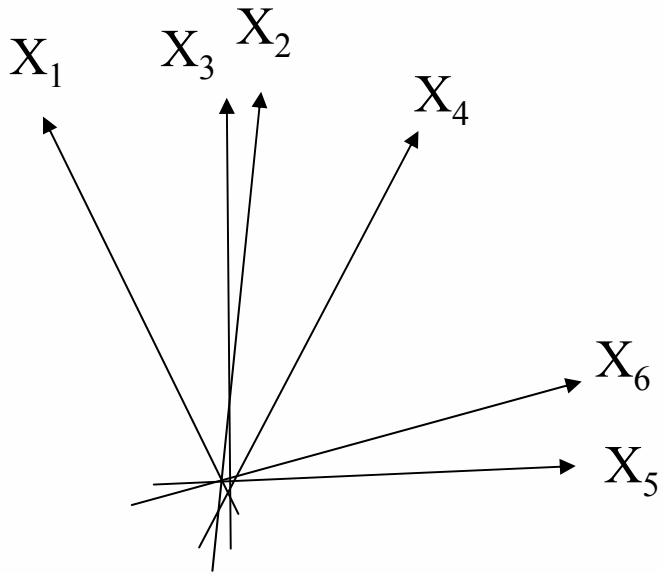


Grad

		Fr_49_1	Fr_49_2	Fr_49_4	Fr_49_6	Fr_49_5	Fr_49_7
		X1	X2	X3	X4	X5	X6
Fr_49_1	X1	1,0	65°	63°	75°	96°	91°
Fr_49_2	X2	0,429	1,0	65°	66°	93°	86°
Fr_49_4	X3	0,459	0,415	1,0	66°	90°	85°
Fr_49_6	X4	0,266	0,403	0,401	1,0	88°	84°
Fr_49_5	X5	-0,105	-0,053	0,007	0,030	1,0	68°
Fr_49_7	X6	-0,019	0,070	0,095	0,108	0,367	1,0

Korrelation / Cosinus

n = 316



$$\cos 96^\circ = \cos (90+6)^\circ = -\cos (90 - 6)^\circ = -\cos 84^\circ = -0,105$$

Varianz-/Kovarianzmatrix für 7 Indikatoren

Covariance Matrix

	fr_45_5	fr_45_8	fr_45_9	fr_49_1	fr_49_2	fr_49_4
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
fr_45_5	1.76					
fr_45_8	0.92	2.05				
fr_45_9	1.68	1.60	3.54			
fr_49_1	0.79	0.70	1.03	1.64		
fr_49_2	0.58	0.55	0.99	0.59	0.94	
fr_49_4	0.96	0.79	1.54	0.92	0.66	2.04
fr_49_6	1.24	1.46	2.23	0.71	0.92	1.30

Covariance Matrix

	fr_49_6

fr_49_6	3.89

Leitfrage:

Werden mit diesen 7 Indikatoren eine oder mehr als eine „latente“ Größe gemessen, zum Beispiel nur Umweltstandard, nur Wertrationalität oder beides?

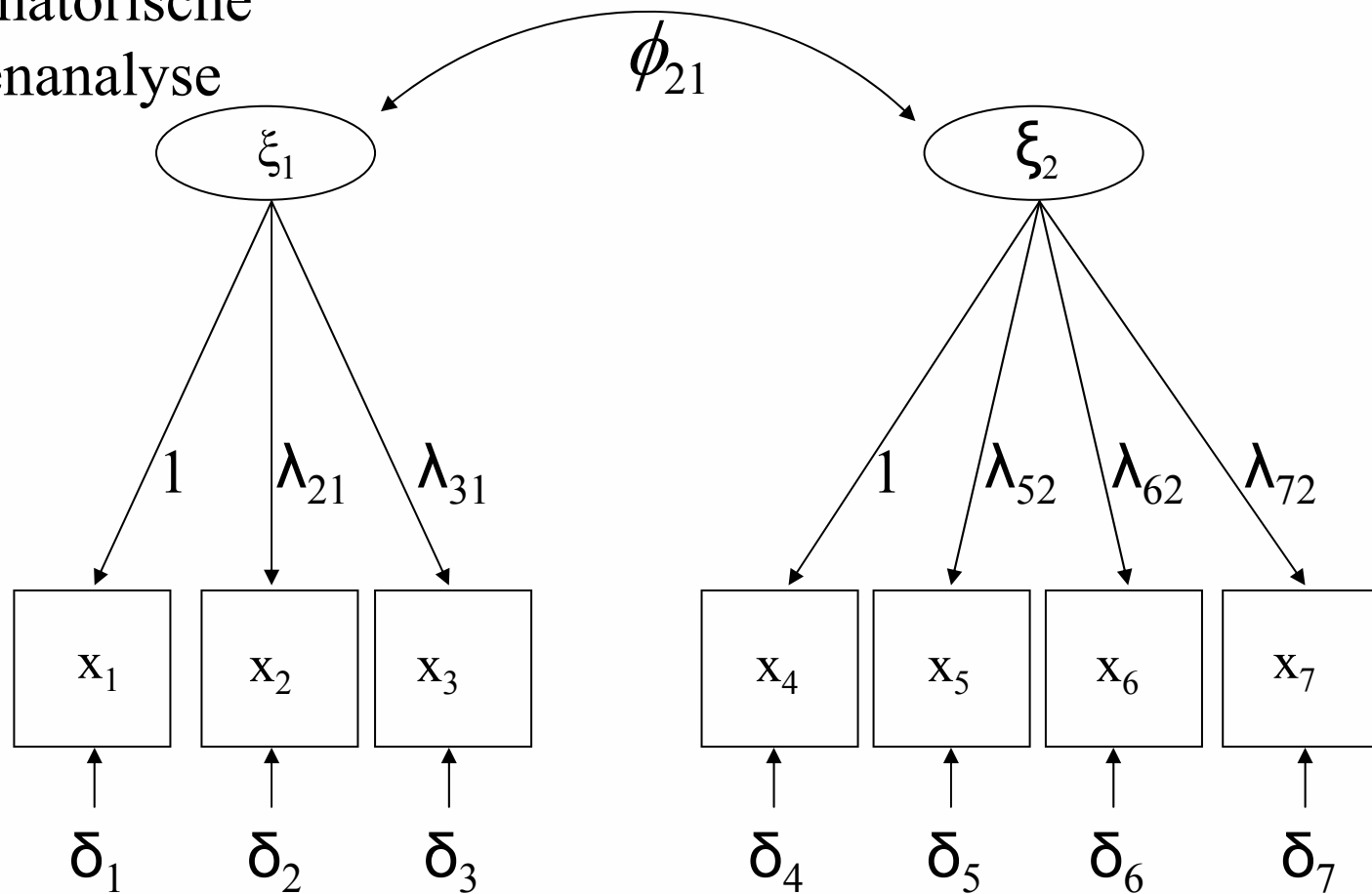
$$\frac{k \cdot (k+1)}{2} = \frac{7 \cdot 8}{2} = 28 \text{ Informationen}$$

	Stimme voll und ganz zu	Stimme eher zu	teils/teils	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu
Umweltschutz heißt für mich, nicht nur an sich selbst zu denken, sondern auch mal Einschränkungen in Kauf zu nehmen, die langfristig allen zugute kommen. [FR_45_5]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Für das Wohlbefinden der Menschen (Gesundheit, Lärmschutz etc.) ist es unbedingt notwendig, den Autoverkehr zu reduzieren. [FR_45_8]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Man sollte Umweltschutzbelange auch bei der Wahl der Verkehrsmittel für die täglichen Wege berücksichtigen. [FR_45_9]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Hypothese: diese 3 Indikatoren messen
„Umweltstandard“

	Stimme voll und ganz zu	Stimme eher zu	teils/teils	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu
Man sollte bereit sein, aus <i>Umwelt</i> schutzgründen auch höhere finanzielle Kosten auf sich zu nehmen.[FR_49_1]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Man sollte ein <i>umweltfreundliches</i> Verkehrsmittel wählen, auch wenn es mehr Zeit kostet. [FR_49_2]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Umweltschutz</i> ist meiner Meinung nach so wichtig, daß man bereit sein sollte, mehr Unbequemlichkeiten auf sich zu nehmen.[FR_49_4]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Man sollte öffentliche Verkehrsmittel nutzen, denn <i>Umweltschutz</i> geht jeden etwas an. [FR_49_6]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Hypothese: diese 4 Indikatoren messen [trotz expliziten Umweltschutzbezuges] „Wertrationalität“ [und nicht „Umweltstandard“]

Konfirmatorische
Faktorenanalyse

„Umweltstandard“

„Wertrationalität“

LISREL-
Beispiel

Syntaxdatei

! Wertrationalitaet und Umweltstandard 1**DA NI=7 NO=320**

} Anzahl Var's, Fälle

Path Diagram**CM FI=vmwahl1.cov**

} Input Varianz/Kovarianzmatrix

LA**fr_45_5 fr_45_8 fr_45_9****fr_49_1 fr_49_2 fr_49_4 fr_49_6**

} Label

SE**1 2 3 4 5 6 7 /**

} „Select“: Auswahl + Reihenfolge von Var's

MO NX=7 NK=2 TD=SY,FI

} „Model“-Anweisung

FR TD 1 1 TD 2 2 TD 3 3 TD 4 4 TD 5 5 TD 6 6 TD 7 7**FR LX 2 1 LX 3 1****FR LX 5 2 LX 6 2 LX 7 2****VA 1 LX 1 1 LX 4 2**} Faktorladungs-
matrix**OU ME=ML SC EF MI**

„Umweltstandard“

„Wertrationalität“

LAMBDA-X

	KSI 1	KSI 2
fr_45_5	0	0
fr_45_8	1	0
fr_45_9	2	0
fr_49_1	0	0
fr_49_2	0	3
fr_49_4	0	4
fr_49_6	0	6

**Modell-
spezifikation:****» Struktur der
Faktorladungs-
matrix**

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

	LAMBDA-X	
	KSI 1	KSI 2
	-----	-----
fr_45_5	1.00	- -
fr_45_8	0.95 (0.08) 11.66	- -
fr_45_9	1.65 (0.11) 15.22	- -
fr_49_1	- -	1.00
fr_49_2	- -	0.88 (0.09) 9.28
fr_49_4	- -	1.35 (0.14) 9.53
fr_49_6	- -	1.79 (0.19) 9.32

KSI 1 Umweltstandard

KSI 2 Wertrationalität

Goodness of fit Test:Chi²=51,60; df=13; p-value =0.0000

$$\frac{k \cdot (k+1)}{2} = \frac{7 \cdot 8}{2} = 28 \text{ Informationen}$$

minus

5 λ's, 7 Var(δ), Var(ξ1), Var(ξ2), Cov(ξ1,ξ2)
 = 28 Informationen minus 15 zu schätzende
 Koeffizienten = 13 Freiheitsgrade

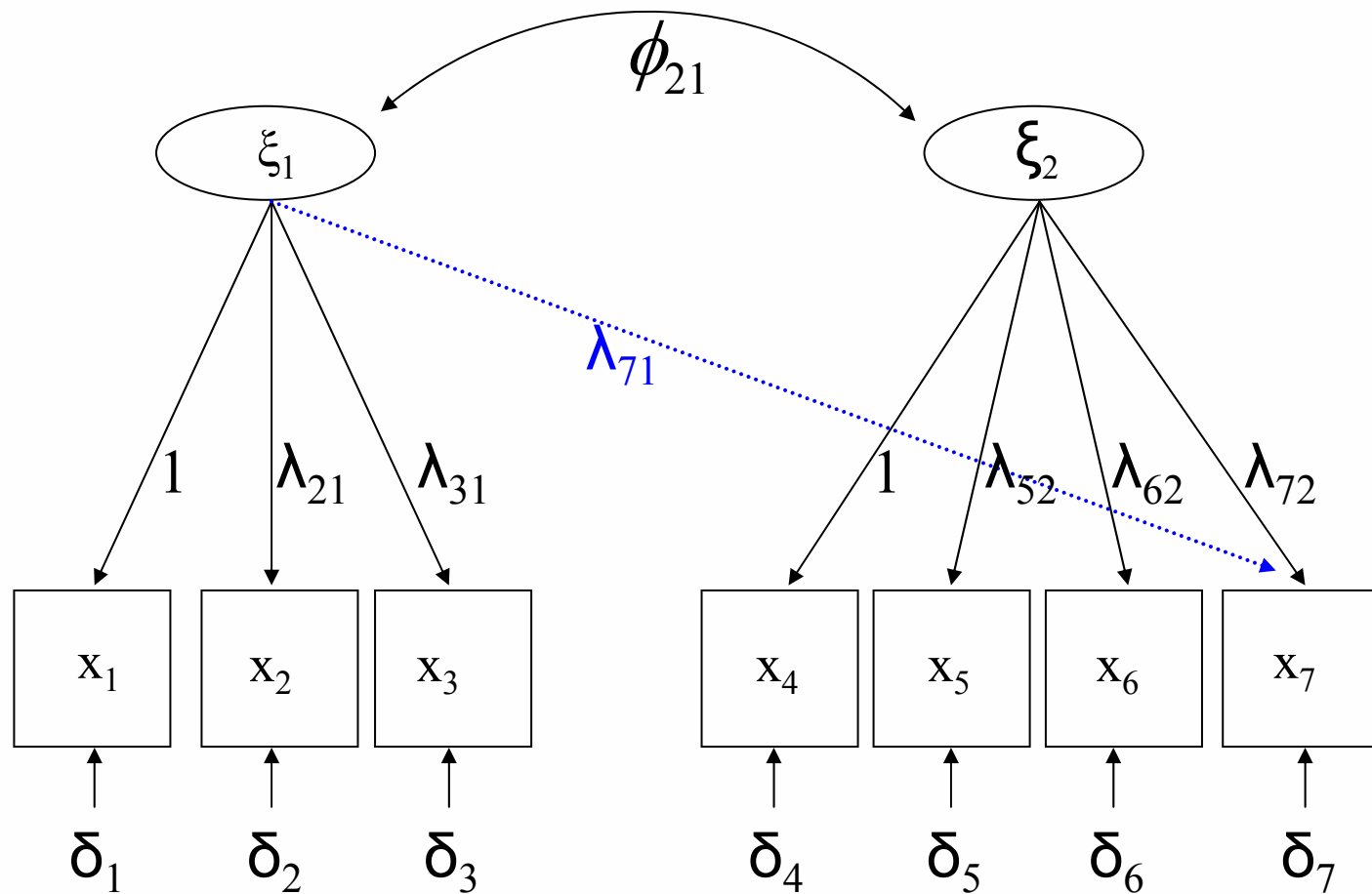
Modification Indices for LAMBDA-X

	KSI 1	KSI 2
	-----	-----
fr_45_5	- -	0.23
fr_45_8	- -	0.23
fr_45_9	- -	1.07
fr_49_1	1.27	- -
fr_49_2	3.55	- -
fr_49_4	1.05	- -
fr_49_6	15.52	- -

KSI 1 Umweltstandard

KSI 2 Wertrationalität

...
MO NX=7 NK=2 TD=SY,FI
FR TD 1 1 TD 2 2 TD 3 3 TD 4 4 TD 5 5 TD 6 6 TD 7 7
FR LX 2 1 LX 3 1
FR LX 5 2 LX 6 2 LX 7 2
VA 1 LX 1 1 LX 4 2
FR LX 7 1



Wenn ergänzend FR LX 7 1, dann Goodness of fit:
 $\text{Chi}^2=35,87$; $\text{df}=12$; $\text{p-value}=0,00034$

Modification Indices for THETA-DELTA

	fr_45_5	fr_45_8	fr_45_9	fr_49_1	fr_49_2	fr_49_4
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
fr_45_5	- -					
fr_45_8	1.17	- -				
fr_45_9	0.97	0.00	- -			
fr_49_1	6.49	1.50	6.27	- -		
fr_49_2	1.12	0.16	0.37	1.31	- -	
fr_49_4	0.62	3.04	0.61	2.43	6.93	- -
fr_49_6	3.58	5.48	0.02	10.79	5.33	0.41

Modification Indices for THETA-DELTA

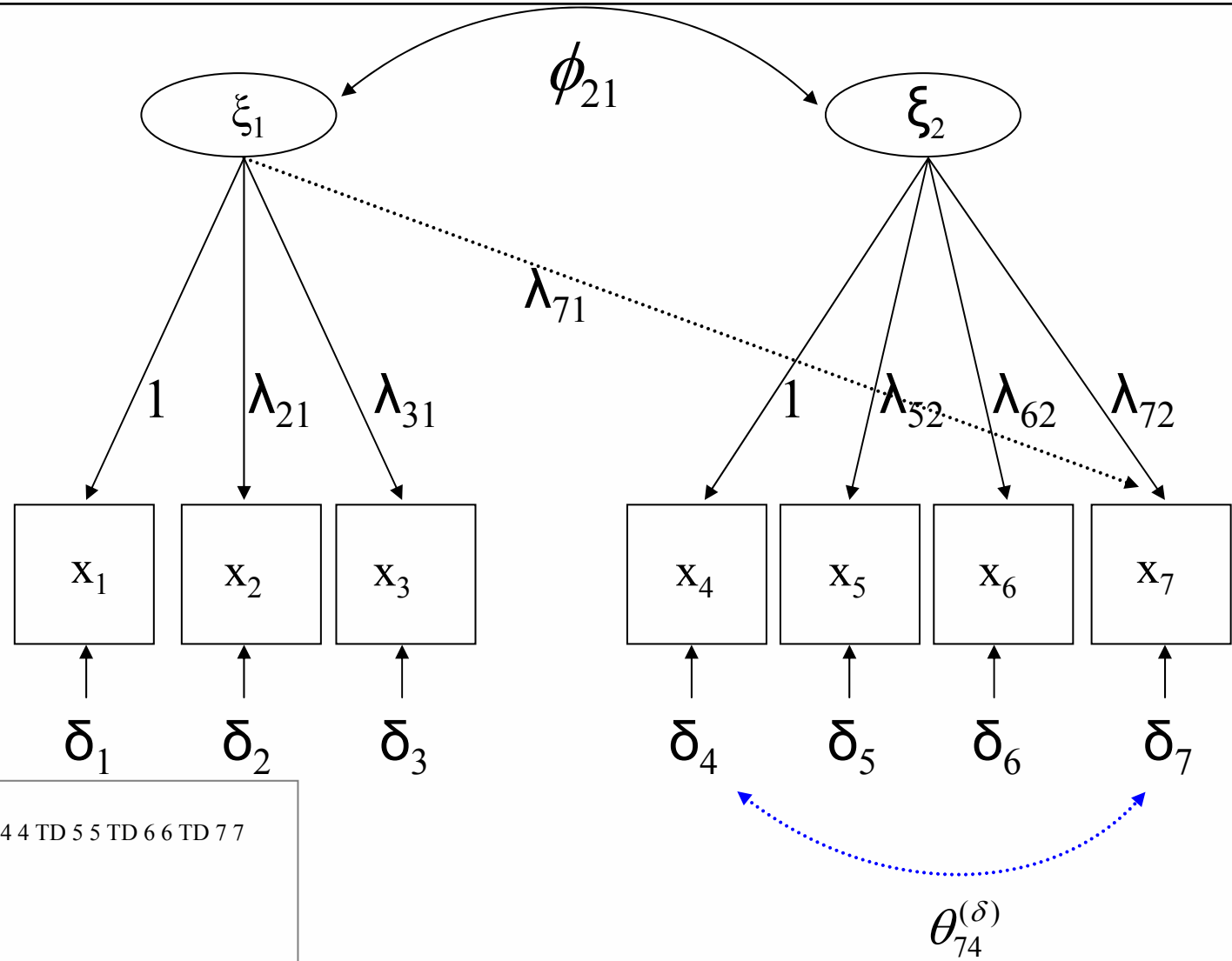
	fr_49_6

fr_49_6	- -

Maximum Modification Index is **10.79** for Element (7, 4)
of THETA-DELTA

Modification Indices for LAMBDA-X

	KSI 1	KSI 2
	-----	-----
fr_45_5	- -	2.73
fr_45_8	- -	0.67
fr_45_9	- -	0.76
fr_49_1	5.40	- -
fr_49_2	1.71	- -
fr_49_4	1.16	- -
fr_49_6	- -	- -



MO NX=7 NK=2 TD=SY,FI
 FR TD 1 1 TD 2 2 TD 3 3 TD 4 4 TD 5 5 TD 6 6 TD 7 7
 FR LX 2 1 LX 3 1
 FR LX 5 2 LX 6 2 LX 7 2
 VA 1 LX 1 1 LX 4 2
FR LX 7 1 TD 7 4

Modification Indices for THETA-DELTA

	fr_45_5	fr_45_8	fr_45_9	fr_49_1	fr_49_2	fr_49_4
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
fr_45_5	- -					
fr_45_8	1.79	- -				
fr_45_9	1.29	0.01	- -			
fr_49_1	3.11	1.59	14.42	- -		
fr_49_2	0.72	0.32	1.24	0.90	- -	
fr_49_4	1.16	3.30	2.19	1.28	4.18	- -
fr_49_6	2.62	7.19	0.42	- -	1.11	1.11

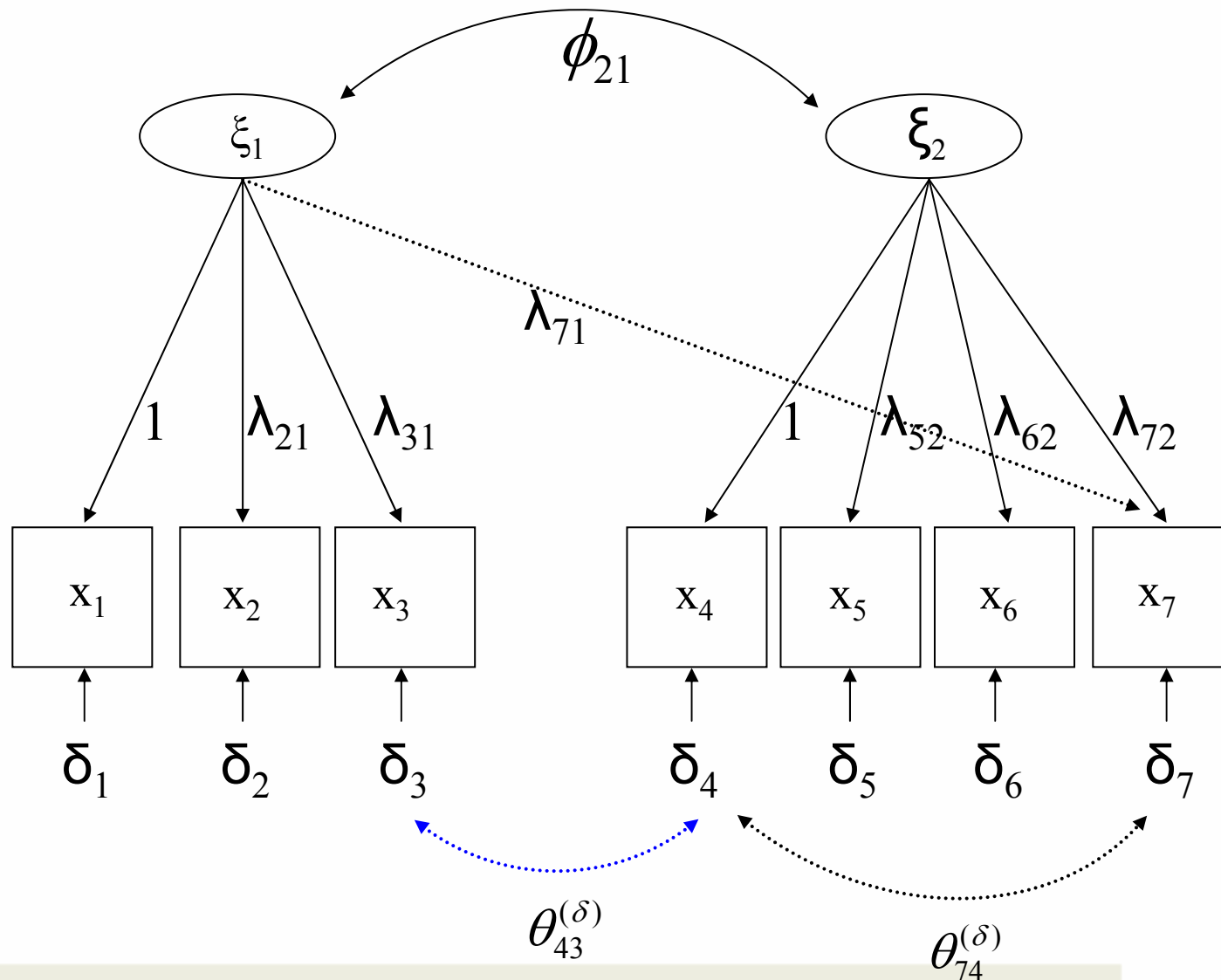
Modification Indices for THETA-DELTA

	fr_49_6

fr_49_6	- -

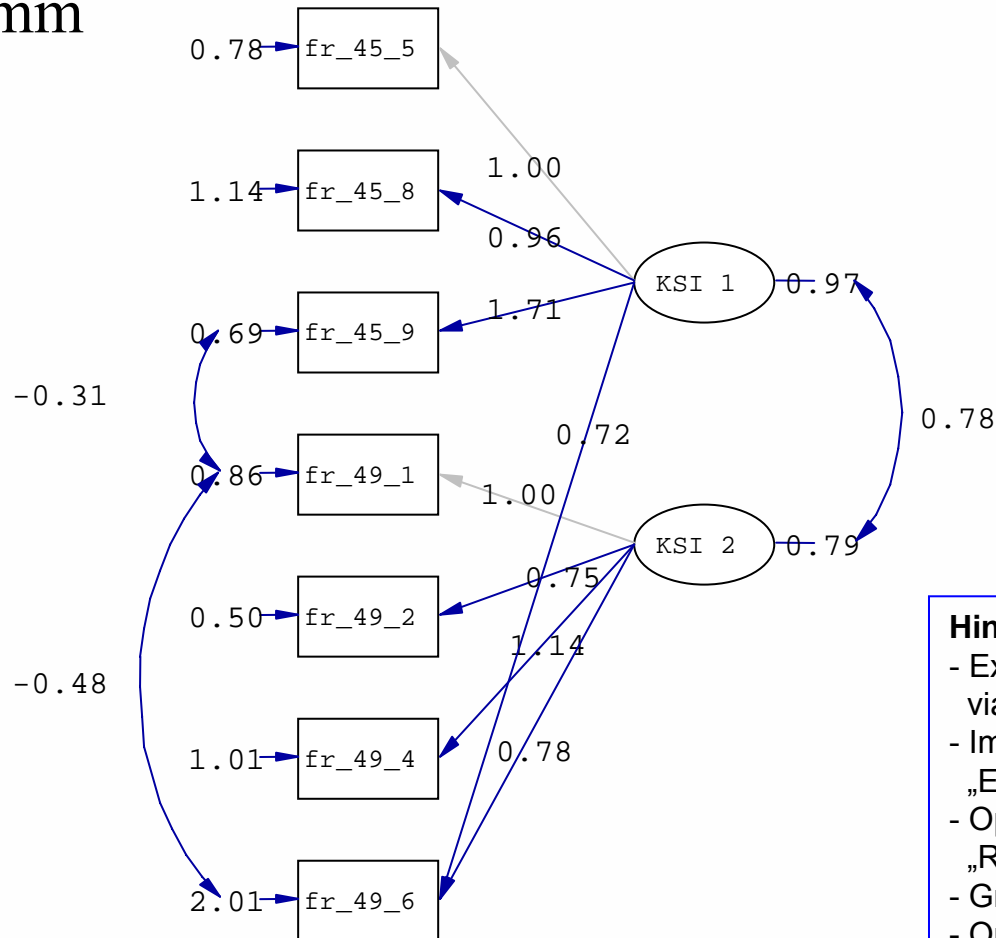
Maximum Modification Index is **14.42** for Element (4, 3) of THETA-DELTA

MO NX=7 NK=2 TD=SY,FI
 FR TD 1 1 TD 2 2 TD 3 3 TD 4 4 TD 5 5 TD 6 6 TD 7 7
 FR LX 2 1 LX 3 1
 FR LX 5 2 LX 6 2 LX 7 2
 VA 1 LX 1 1 LX 4 2
FR LX 7 1 TD 7 4 TD 4 3



Pfaddiagramm

„LISREL
Estimates“



Chi-Square=11.08, df=10, P-value=0.35155, RMSEA=0.018

Hinweise zum Export/Import:

- Export des Pfaddiagramms via „Export As Metafile (.wmf)“
- Import in PowerPoint über „Einfügen“ als „Grafik“ „Aus Datei“;
- Option nutzen: „Rückgängig. Automatisches Layout“
- Grafik auf Seite positionieren
- Optionen nutzen: Umwandeln in MS-Zeichnungsobjekt
- Gruppierung (der einzelnen Elemente) aufheben
- Pfeilbeschriftungen (Zahlen) ggf. an geeignete Stelle verschieben

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

PHI

	KSI 1	KSI 2
	-----	-----
KSI 1	0.97 (0.13) 7.48	
KSI 2	0.78 (0.10) 8.09	0.79 (0.13) 6.29

LAMBDA-X

	KSI 1	KSI 2
	-----	-----
fr_45_5	1.00	- -
fr_45_8	0.96 (0.08) 11.77	- -
fr_45_9	1.71 (0.11) 15.15	- -
fr_49_1	- -	1.00
fr_49_2	- -	0.75 (0.07) 10.18
fr_49_4	- -	1.14 (0.11) 10.46
fr_49_6	0.72 (0.40) 1.82	0.78 (0.46) 1.70

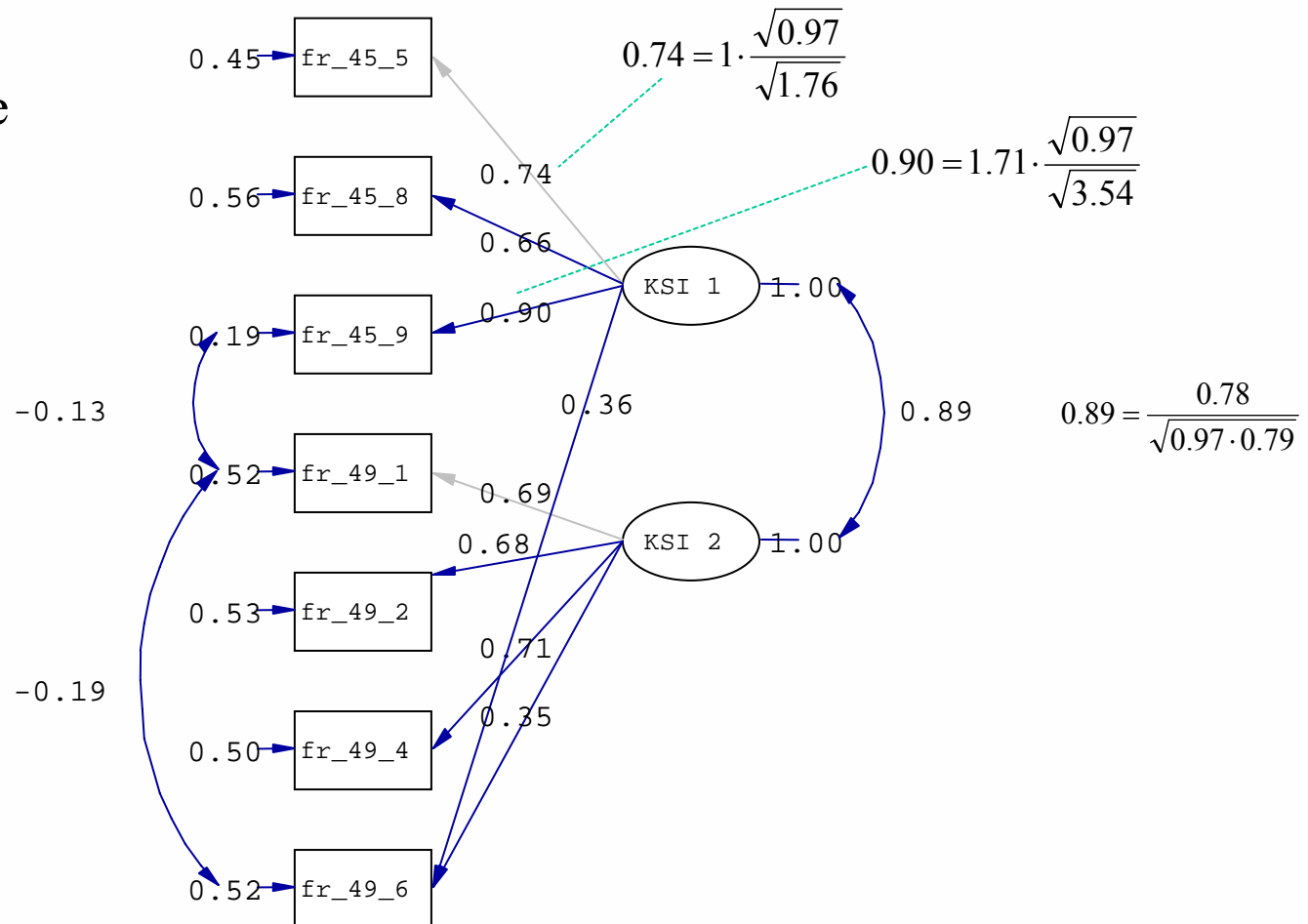
THETA-DELTA

	fr_45_5	fr_45_8	fr_45_9	fr_49_1	fr_49_2	fr_49_4
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
fr_45_5	0.78 (0.07) 10.77					
fr_45_8	- -	1.14 (0.10) 11.55				
fr_45_9	- -	- -	0.69 (0.12) 5.61			
fr_49_1	- -	- -	-0.31 (0.08) -4.04	0.86 (0.09) 9.56		
fr_49_2	- -	- -	- -	- -	0.50 (0.05) 10.58	
fr_49_4	- -	- -	- -	- -	- -	1.01 (0.10) 10.16
fr_49_6	- -	- -	- -	-0.48 (0.10) -4.69	- -	- -

THETA-DELTA

	fr_49_6

fr_49_6	2.01 (0.19) 10.74

Komplett
standardisierte
Lösung

Chi-Square=11.08, df=10, P-value=0.35155, RMSEA=0.018

Squared Multiple Correlations for X - Variables

fr_45_5	fr_45_8	fr_45_9	fr_49_1	fr_49_2	fr_49_4
-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.55	0.44	0.81	0.48	0.47	0.50

Squared Multiple Correlations for X - Variables

fr_49_6

0.48

Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 10

...

Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 11.08 (P = 0.35)

...

Completely Standardized Solution

LAMBDA-X

	KSI 1	KSI 2
	-----	-----
fr_45_5	0.74	- -
fr_45_8	0.66	- -
fr_45_9	0.90	- -
fr_49_1	- -	0.69
fr_49_2	- -	0.68
fr_49_4	- -	0.71
fr_49_6	0.36	0.35

PHI

	KSI 1	KSI 2
	-----	-----
KSI 1	1.00	
KSI 2	0.89	1.00

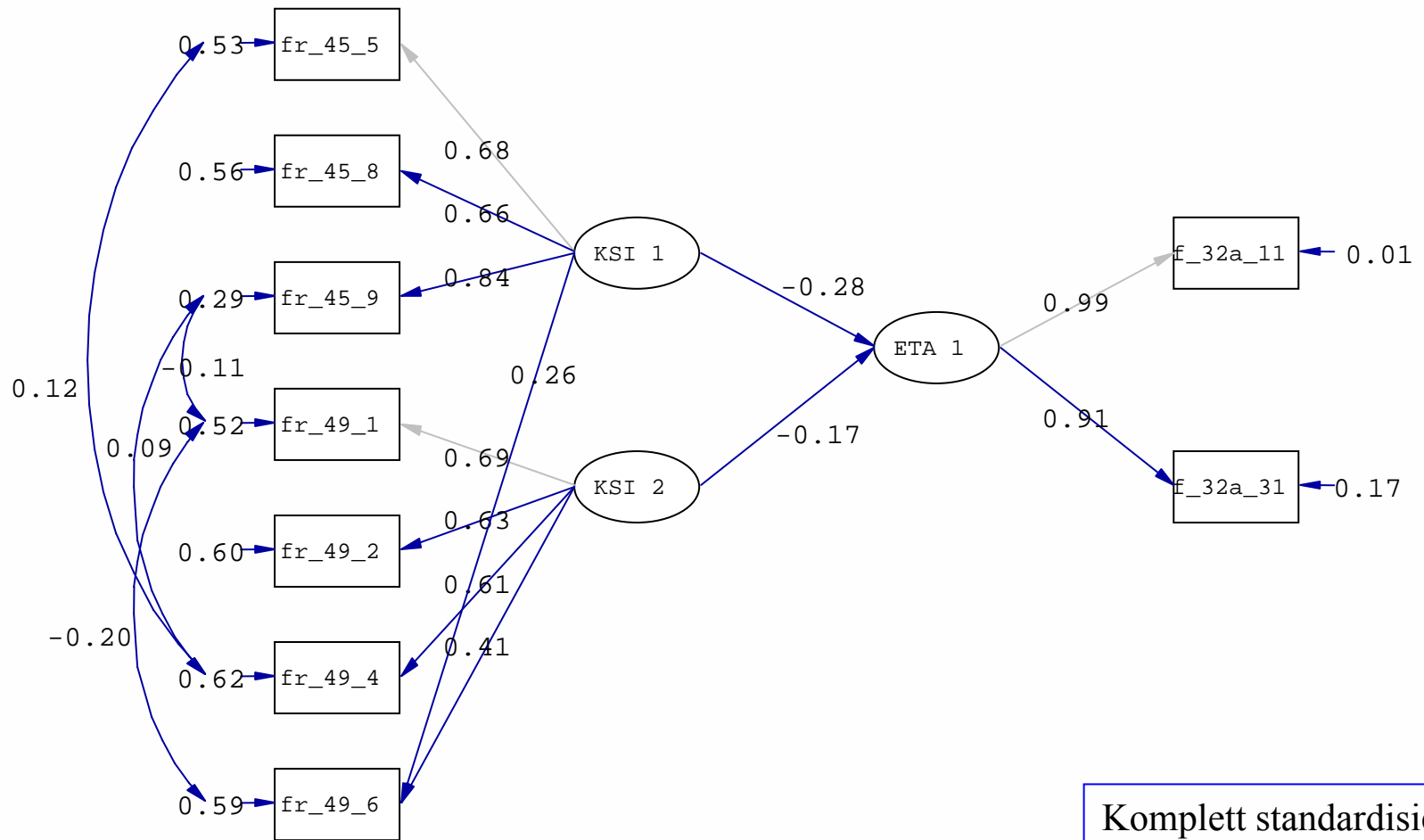
THETA-DELTA

	fr_45_5	fr_45_8	fr_45_9	fr_49_1	fr_49_2	fr_49_4
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
fr_45_5	0.45					
fr_45_8	- -	0.56				
fr_45_9	- -	- -	0.19			
fr_49_1	- -	- -	-0.13	0.52		
fr_49_2	- -	- -	- -	- -	0.53	
fr_49_4	- -	- -	- -	- -	- -	0.50
fr_49_6	- -	- -	- -	-0.19	- -	- -

THETA-DELTA

	fr_49_6

fr_49_6	0.52



Chi-Square=25.75, df=17, P-value=0.07916, RMSEA=0.043

Komplett standardisierte
Lösung

Input	! Verkehrsmittelwahl 2 DA NI=81 NO=276 Path Diagram CM FI=vmw1.cov
Label	LA fr_45_1 fr_45_2 fr_45_3 fr_45_4 fr_45_5 fr_45_6 fr_45_7 fr_45_8 fr_45_9 fr_45_10 fr_45_11 fr_49_1 fr_49_2 fr_49_3 fr_49_4 fr_49_5 fr_49_6 fr_49_7 fr_49_8 fr_49_9 fr_49_10 fr_49_11 fr_49_12 fr_49_13 fr_2_1 fr_2_2 fr_2_3 fr_2_4 fr_2_5 fr_2_6 fr_2_7 fr_2_8 fr_2_9 fr_2_10 fr_16_1 fr_16_2 fr_16_3 fr_16_4 fr_16_5 fr_16_6 fr_16_7 fr_16_8 fr_16_9 fr_16_10 fr_17_1 fr_17_2 fr_17_3 fr_17_4 fr_17_5 fr_17_6 fr_17_7 fr_17_8 fr_17_9 fr_17_10 fr_4 fr_24 fr_51_1 fr_51_2 fr_51_3 fr_51_4 fr_51_5 fr_51_6 fr_51_7 fr_51_8 fr_51_9 fr_51_10 autofahr f_32a_11 f_32a_31 f_32b_11 f_32b_31 f_32c_11 f_32c_31 f_32d_11 f_32d_31 region.kontakt.fr_67.fr_75.alter.ek /
Select (erst y, dann x)	SE 68.69.5.8.9.12.13.15.17 /
Model (plus Gamma, Lambda-Y)	MO NX=7 NK=2 NY=2 NE=1 GA=FU,FR TD=SY,FI
THETA-Delta	FR TD 1 1 TD 2 2 TD 3 3 TD 4 4 TD 5 5 TD 6 6 TD 7 7
LAMBDA-X	FR LX 2 1 LX 3 1 FR LX 5 2 LX 6 2 LX 7 2 VA 1 LX 1 1 LX 4 2
THETA-Epsilon	FR LX 7 1 TD 4 3 TD 7 4 TD 6 1 TD 6 3 FR TE 1 1 TE 2 2
LAMBDA-Y	FR LY 2 1 VA 1 LY 1 1 FR TH 7 2 TH 6 1 OU ME=ML SC MI

Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

	ETA 1

f_32a_11	0.99
f_32a_31	0.91

GAMMA

	KSI 1	KSI 2
	-----	-----
ETA 1	-0.28	-0.17

LAMBDA-X

	KSI 1	KSI 2
	-----	-----
fr_45_5	0.68	- -
fr_45_8	0.66	- -
fr_45_9	0.84	- -
fr_49_1	- -	0.69
fr_49_2	- -	0.63
fr_49_4	- -	0.61
fr_49_6	0.26	0.41

Correlation Matrix of ETA and KSI

	ETA 1	KSI 1	KSI 2
	-----	-----	-----
ETA 1	1.00		
KSI 1	-0.42	1.00	
KSI 2	-0.40	0.82	1.00

PSI

ETA 1

0.82

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

ETA 1

0.18

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

f_32a_11	f_32a_31
-----	-----
0.99	0.83

Squared Multiple Correlations for X - Variables

fr_45_5	fr_45_8	fr_45_9	fr_49_1	fr_49_2	fr_49_4
-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.47	0.44	0.71	0.48	0.40	0.38

Squared Multiple Correlations for X - Variables

fr_49_6

0.41