

Hinweise

Ausgabe erstellt		02-FEB-2024 23:27:42
Kommentare		
Eingabe	Daten	E: \Forschung\Vorstellungen_ E- Lehre\Auswertung\SPSS\Ergebnisse_mit_Bereinigung_19_gepaarte_Bepunktung\Hochschule\Pretest_Posttest_HS_HeSe2022_FrSe2023_sortiert_20240202.sav
	Filter	<keine>
	Gewichtung	<keine>
	Aufgeteilte Datei	<keine>
	Anzahl der Zeilen in der Arbeitsdatei	51
Behandlung fehlender Werte	Definition für "fehlend"	Benutzerdefinierte fehlende Werte gelten als fehlend.
	Verwendete Fälle	Die Statistik basiert auf allen Fällen mit gültigen Daten für alle Variablen im Modell.

Hinweise

Syntax		GLM V_Konzept_ogSK_Punkte_ richtig N_Konzept_ogSK_Punkte_ richtig BY I_K_Gruppe  /WSFACTOR=Messzeitpunkt 2 Polynomial /METHOD=SSTYPE(3) /PLOT=PROFILE (Messzeitpunkt*I_K_Gruppe I_K_Gruppe*Messzeitpunkt) TYPE=LINE ERRORBAR=SE(1) MEANREFERENCE=NO YAXIS=AUTO /PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ OPOWER HOMOGENEITY /CRITERIA=ALPHA(.01)  /WSDESIGN=Messzeitpunkt /DESIGN=I_K_Gruppe.
Ressourcen	Prozessorzeit	00:00:00,81
	Verstrichene Zeit	00:00:01,87

E:\Forschung\Vorstellungen\_E-Lehre\Auswertung\SPSS\Ergebnisse\_mit\_Bereinigung\_19\_gepaarte\_Bepunktung\Hochschule\Pretest\_Posttest\_HS\_HeSe2022\_FrSe2023\_sortiert\_20240202.sav

Innersubjektfaktoren

Maß: MASS\_1

Messzeitpunkt	Abhängige Variable
1	V_Konzept_ogSK_Punkte_ richtig
2	N_Konzept_ogSK_Punkte_ richtig

Zwischensubjektfaktoren

		Wertbeschriftung	N
Interventions- oder Kontrollgruppe	1	Interventionsgruppe	21
	2	Kontrollgruppe	30

Deskriptive Statistiken

	Interventions- oder Kontrollgruppe	Mittelwert	Standardabweichung	N
Punkte Konzept 'offene und geschlossene Stromkreise' [Pretest]	Interventionsgruppe	2,33	,658	21
	Kontrollgruppe	2,27	,740	30
	Gesamt	2,29	,701	51
Punkte Konzept 'offene und geschlossene Stromkreise' [Posttest]	Interventionsgruppe	2,81	,402	21
	Kontrollgruppe	2,53	,681	30
	Gesamt	2,65	,594	51

Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzmatrizen<sup>a</sup>

Box' M	11,068
F	3,519
df1	3
df2	124271,287
Sig.	,014

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzmatrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a. Design:  
Konstanter  
Term +  
I\_K\_Gruppe

Innersubjektde  
sign: ...

Multivariate Tests<sup>a</sup>

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>c</sup>
Messzeitpunkt	Pillai-Spur	,214	13,305 <sup>b</sup>	1,000	49,000	<,001	,214	13,305	,828
	Wilks-Lambda	,786	13,305 <sup>b</sup>	1,000	49,000	<,001	,214	13,305	,828
	Hotelling-Spur	,272	13,305 <sup>b</sup>	1,000	49,000	<,001	,214	13,305	,828
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,272	13,305 <sup>b</sup>	1,000	49,000	<,001	,214	13,305	,828
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Pillai-Spur	,021	1,058 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,309	,021	1,058	,057
	Wilks-Lambda	,979	1,058 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,309	,021	1,058	,057
	Hotelling-Spur	,022	1,058 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,309	,021	1,058	,057
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,022	1,058 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,309	,021	1,058	,057

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt
- b. Exakte Statistik
- c. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Mauchly-Test auf Sphärizität<sup>a</sup>

Maß: MASS\_1

Innersubjekteffekt	Mauchly-W	Ungefähres Chi- Quadrat	df	Sig.	Greenhouse- Geisser	Epsilon <sup>b</sup> Huynh-Feldt (HF)	Untergrenze
Messzeitpunkt	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000

Prüft die Nullhypothese, dass sich die Fehlerkovarianz-Matrix der orthonormalisierten transformierten abhängigen Variablen proportional zur Einheitsmatrix verhält.

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt
- b. Kann zum Korrigieren der Freiheitsgrade für die gemittelten Signifikanztests verwendet werden. In der Tabelle mit den Tests der Effekte innerhalb der Subjekte werden korrigierte Tests angezeigt.

Tests der Innersubjekteffekte

Maß: MASS\_1

Quelle		Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Messzeitpunkt	Sphärizität angenommen	3,408	1	3,408	13,305	<,001	,214	13,305	,828
	Greenhouse-Geisser	3,408	1,000	3,408	13,305	<,001	,214	13,305	,828
	Huynh-Feldt (HF)	3,408	1,000	3,408	13,305	<,001	,214	13,305	,828
	Untergrenze	3,408	1,000	3,408	13,305	<,001	,214	13,305	,828
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Sphärizität angenommen	,271	1	,271	1,058	,309	,021	1,058	,057
	Greenhouse-Geisser	,271	1,000	,271	1,058	,309	,021	1,058	,057
	Huynh-Feldt (HF)	,271	1,000	,271	1,058	,309	,021	1,058	,057
	Untergrenze	,271	1,000	,271	1,058	,309	,021	1,058	,057
Fehler(Messzeitpunkt)	Sphärizität angenommen	12,552	49	,256					
	Greenhouse-Geisser	12,552	49,000	,256					
	Huynh-Feldt (HF)	12,552	49,000	,256					
	Untergrenze	12,552	49,000	,256					

a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Tests der Innersubjektkontraste

Maß: MASS\_1

Quelle		Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Messzeitpunkt	Linear	3,408	1	3,408	13,305	<,001	,214	13,305	,828
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Linear	,271	1	,271	1,058	,309	,021	1,058	,057
Fehler(Messzeitpunkt)	Linear	12,552	49	,256					

a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Levene-Test auf Gleichheit der Fehlervarianzen<sup>a</sup>

		Levene-Statistik	df1	df2	Sig.
Punkte Konzept 'offene und geschlossene Stromkreise' [Pretest]	Basiert auf dem Mittelwert	,448	1	49	,507
	Basiert auf dem Median	,282	1	49	,597
	Basierend auf dem Median und mit angepaßten df	,282	1	48,966	,597
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	,447	1	49	,507
Punkte Konzept 'offene und geschlossene Stromkreise' [Posttest]	Basiert auf dem Mittelwert	11,451	1	49	,001
	Basiert auf dem Median	2,764	1	49	,103
	Basierend auf dem Median und mit angepaßten df	2,764	1	41,171	,104
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	9,716	1	49	,003

Prüft die Nullhypothese, dass die Fehlervarianz der abhängigen Variablen über Gruppen hinweg gleich ist.

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt

Tests der Zwischensubjekteffekte

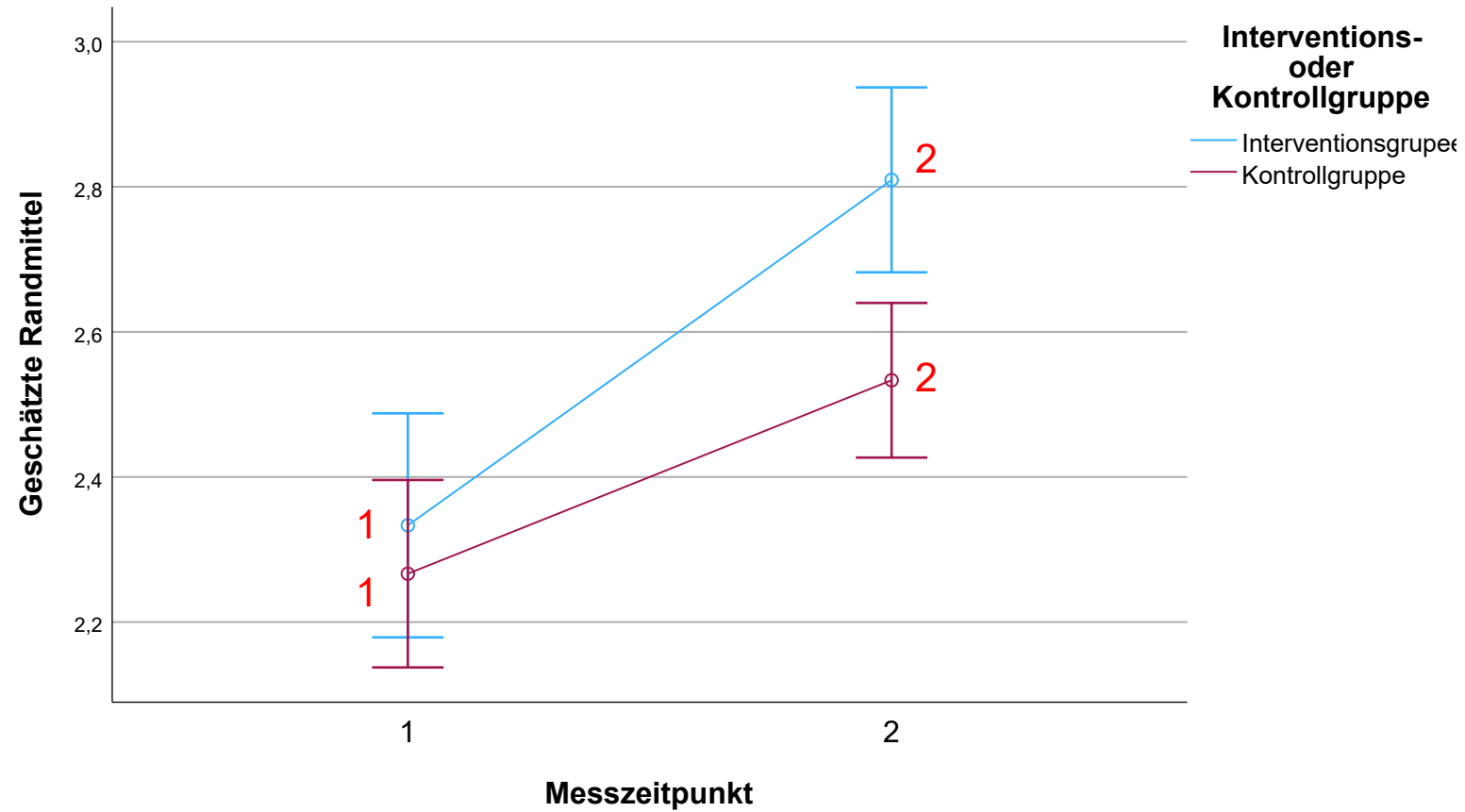
Maß: MASS\_1  
Transformierte Variable: Mittel

Quelle	Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Konstanter Term	610,608	1	610,608	1043,021	<,001	,955	1043,021	1,000
I_K_Gruppe	,726	1	,726	1,240	,271	,025	1,240	,067
Fehler	28,686	49	,585					

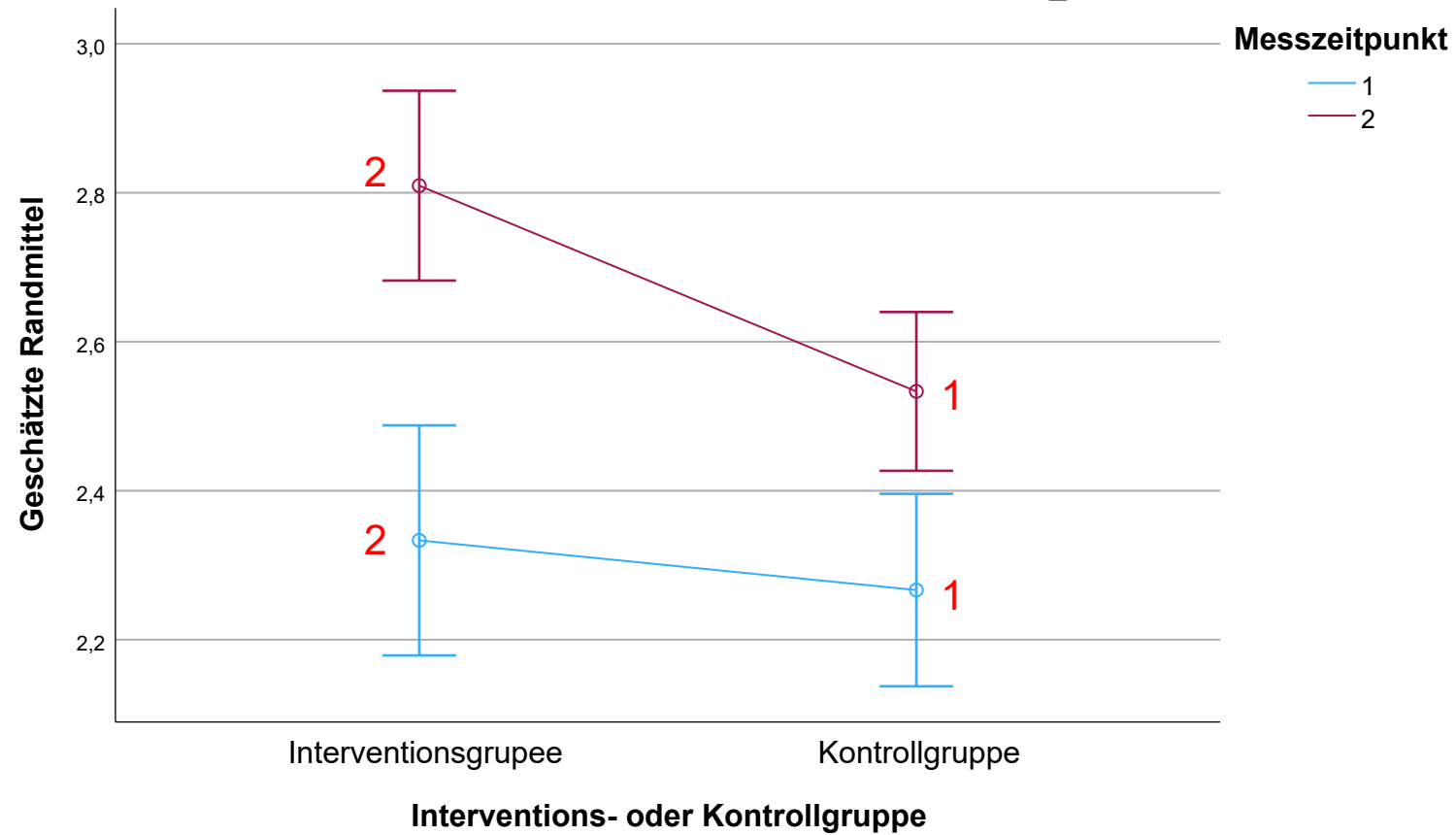
- a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Profilplots

## Geschätztes Randmittel von MASS\_1



## Geschätztes Randmittel von MASS\_1



Fehlerbalken: +/- 1 SE

Allgemeines lineares Modell



Hinweise

Ausgabe erstellt		02-FEB-2024 23:27:44
Kommentare		
Eingabe	Daten	E: \Forschung\Vorstellungen_ E- Lehre\Auswertung\SPSS\Ergebnisse_mit_Bereinigung_19_gepaarte_Bepunktung\Hochschule\Pretest_Posttest_HS_HeSe2022_FrSe2023_sortiert_20240202.sav
	Filter	<keine>
	Gewichtung	<keine>
	Aufgeteilte Datei	<keine>
	Anzahl der Zeilen in der Arbeitsdatei	51
Behandlung fehlender Werte	Definition für "fehlend"	Benutzerdefinierte fehlende Werte gelten als fehlend.
	Verwendete Fälle	Die Statistik basiert auf allen Fällen mit gültigen Daten für alle Variablen im Modell.

Hinweise

Syntax		<div>GLM</div> <div>V_Konzept_RPS_Punkte_ri chtig</div> <div>N_Konzept_RPS_Punkte_r ichtig BY I_K_Gruppe</div> <div><div>/WSFACTOR=Messzeitpun kt 2 Polynomial</div><div>/METHOD=SSTYPE(3)</div><div>/PLOT=PROFILE</div><div>(Messzeitpunkt*I_K_Grupp e</div><div>I_K_Gruppe*Messzeitpunkt</div><div>) TYPE=LINE</div><div>ERRORBAR=SE(1)</div><div>MEANREFERENCE=NO</div><div>YAXIS=AUTO</div><div>/PRINT=DESCRIPTIVE</div><div>ETASQ OPOWER</div><div>HOMOGENEITY</div><div>/CRITERIA=ALPHA(.01)</div><div><div>/WSDESIGN=Messzeitpun kt</div><div>/DESIGN=I_K_Gruppe.</div></div></div>
Ressourcen	Prozessorzeit	00:00:00,08
	Verstrichene Zeit	00:00:00,50

Innersubjektfaktoren

Maß: MASS\_1

Messzeitpunkt	Abhängige Variable
1	V_Konzept_RP S_Punkte_richt ig
2	N_Konzept_RP S_Punkte_richt ig

Zwischensubjektfaktoren

		Wertbeschriftung	N
Interventions- oder Kontrollgruppe	1	Interventionsgruppe	21
	2	Kontrollgruppe	30

Deskriptive Statistiken

	Interventions- oder Kontrollgruppe	Mittelwert	Standardabweichung	N
Punkte Konzept 'Reihen- und Parallelschaltungen' [Pretest]	Interventionsgruppe	2,71	1,189	21
	Kontrollgruppe	1,93	1,484	30
	Gesamt	2,25	1,412	51
Punkte Konzept 'Reihen- und Parallelschaltungen' [Posttest]	Interventionsgruppe	2,71	1,384	21
	Kontrollgruppe	2,03	1,497	30
	Gesamt	2,31	1,476	51

Box-Test auf Gleichheit der Kovarianz-Matrizen<sup>a</sup>

Box' M	1,638
F	,521
df1	3
df2	124271,287
Sig.	,668

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzmatrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a. Design:  
Konstanter  
Term +  
I\_K\_Gruppe

Innersubjektde  
sign: ...

Multivariate Tests<sup>a</sup>

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>c</sup>
Messzeitpunkt	Pillai-Spur	,003	,130 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,720	,003	,130	,015
	Wilks-Lambda	,997	,130 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,720	,003	,130	,015
	Hotelling-Spur	,003	,130 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,720	,003	,130	,015
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,003	,130 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,720	,003	,130	,015
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Pillai-Spur	,003	,130 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,720	,003	,130	,015
	Wilks-Lambda	,997	,130 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,720	,003	,130	,015
	Hotelling-Spur	,003	,130 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,720	,003	,130	,015
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,003	,130 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,720	,003	,130	,015

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt
- b. Exakte Statistik
- c. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Mauchly-Test auf Sphärizität<sup>a</sup>

Maß: MASS\_1

Innersubjekteffekt	Mauchly-W	Ungefähres Chi- Quadrat	df	Sig.	Greenhouse- Geisser	Epsilon <sup>b</sup> Huynh-Feldt (HF)	Untergrenze
Messzeitpunkt	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000

Prüft die Nullhypothese, dass sich die Fehlerkovarianz-Matrix der orthonormalisierten transformierten abhängigen Variablen proportional zur Einheitsmatrix verhält.

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt
- b. Kann zum Korrigieren der Freiheitsgrade für die gemittelten Signifikanztests verwendet werden. In der Tabelle mit den Tests der Effekte innerhalb der Subjekte werden korrigierte Tests angezeigt.

Tests der Innersubjekteffekte

Maß: MASS\_1

Quelle		Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Messzeitpunkt	Sphärizität angenommen	,062	1	,062	,130	,720	,003	,130	,015
	Greenhouse-Geisser	,062	1,000	,062	,130	,720	,003	,130	,015
	Huynh-Feldt (HF)	,062	1,000	,062	,130	,720	,003	,130	,015
	Untergrenze	,062	1,000	,062	,130	,720	,003	,130	,015
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Sphärizität angenommen	,062	1	,062	,130	,720	,003	,130	,015
	Greenhouse-Geisser	,062	1,000	,062	,130	,720	,003	,130	,015
	Huynh-Feldt (HF)	,062	1,000	,062	,130	,720	,003	,130	,015
	Untergrenze	,062	1,000	,062	,130	,720	,003	,130	,015
Fehler(Messzeitpunkt)	Sphärizität angenommen	23,350	49	,477					
	Greenhouse-Geisser	23,350	49,000	,477					
	Huynh-Feldt (HF)	23,350	49,000	,477					
	Untergrenze	23,350	49,000	,477					

a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Tests der Innersubjektkontraste

Maß: MASS\_1

Quelle		Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Messzeitpunkt	Linear	,062	1	,062	,130	,720	,003	,130	,015
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Linear	,062	1	,062	,130	,720	,003	,130	,015
Fehler(Messzeitpunkt)	Linear	23,350	49	,477					

a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Levene-Test auf Gleichheit der Fehlervarianzen<sup>a</sup>

		Levene-Statistik	df1	df2	Sig.
Punkte Konzept 'Reihen- und Parallelschaltungen' [Pretest]	Basiert auf dem Mittelwert	3,868	1	49	,055
	Basiert auf dem Median	3,239	1	49	,078
	Basierend auf dem Median und mit angepaßten df	3,239	1	48,996	,078
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	3,994	1	49	,051
Punkte Konzept 'Reihen- und Parallelschaltungen' [Posttest]	Basiert auf dem Mittelwert	,616	1	49	,436
	Basiert auf dem Median	1,234	1	49	,272
	Basierend auf dem Median und mit angepaßten df	1,234	1	45,597	,273
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	,796	1	49	,377

Prüft die Nullhypothese, dass die Fehlervarianz der abhängigen Variablen über Gruppen hinweg gleich ist.

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt

Tests der Zwischensubjekteffekte

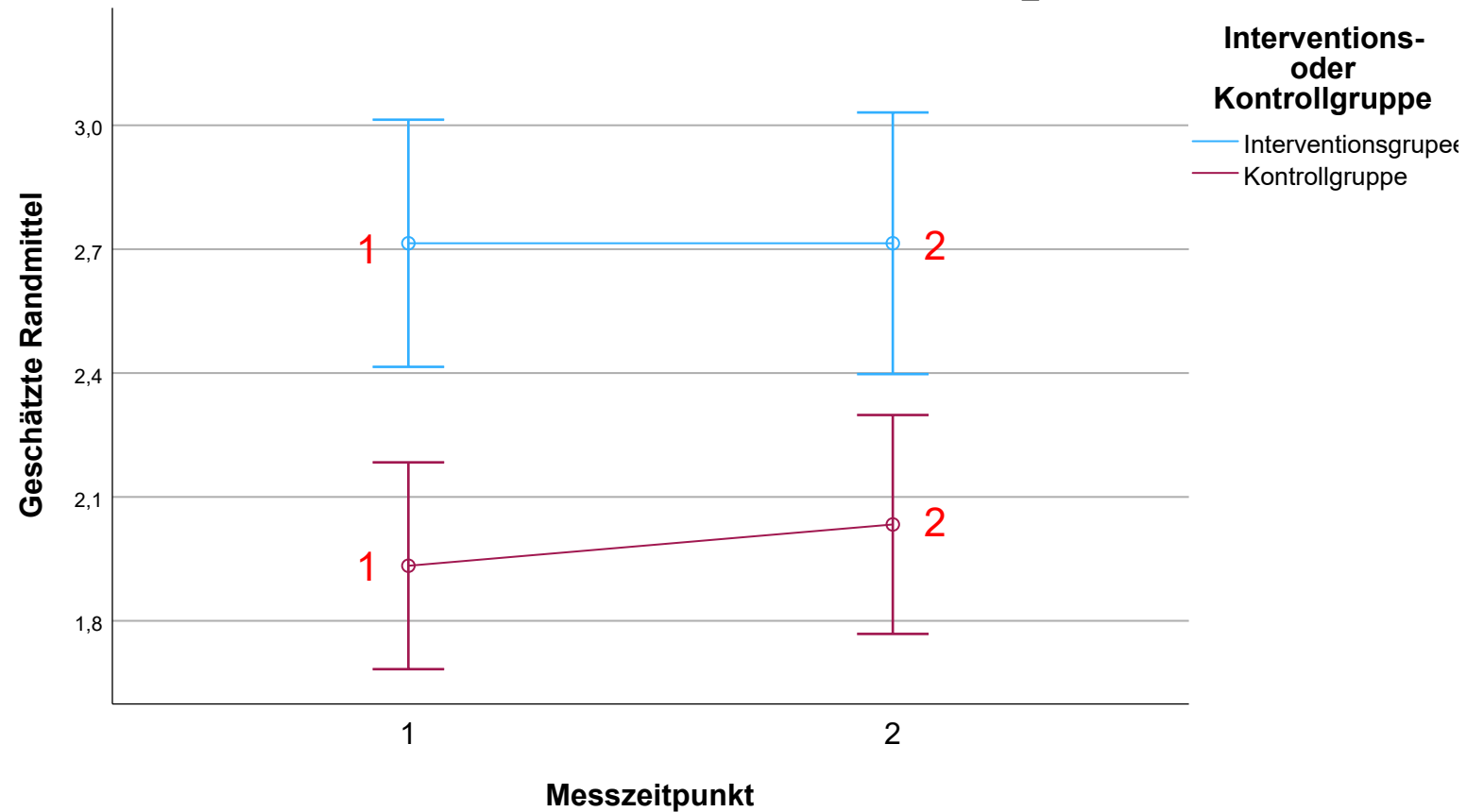
Maß: MASS\_1  
Transformierte Variable: Mittel

Quelle	Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezentr. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Konstanter Term	545,200	1	545,200	155,269	<,001	,760	155,269	1,000
I_K_Gruppe	13,200	1	13,200	3,759	,058	,071	3,759	,241
Fehler	172,055	49	3,511					

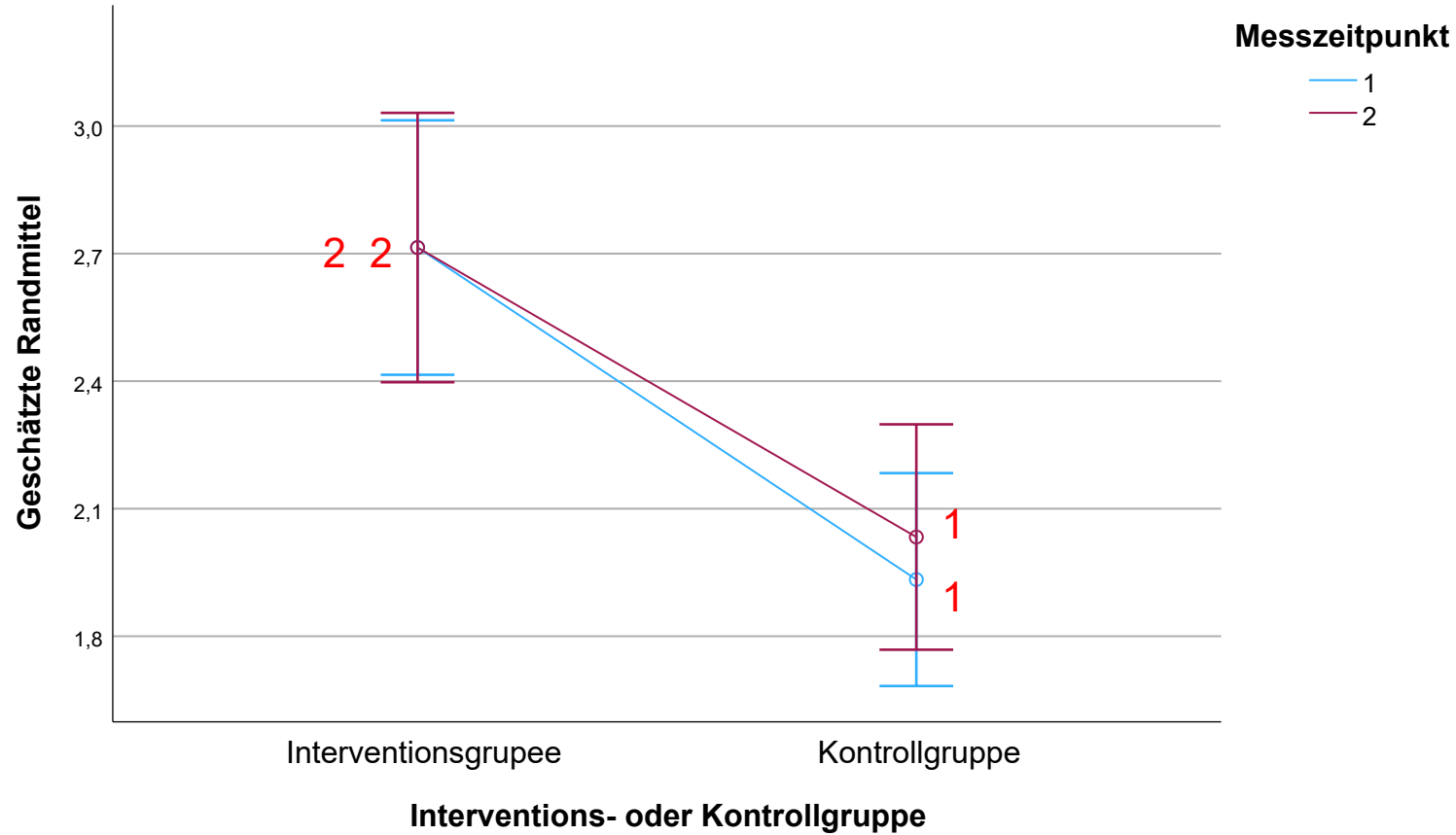
- a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Profilplots

## Geschätztes Randmittel von MASS\_1



## Geschätztes Randmittel von MASS\_1



Fehlerbalken: +/- 1 SE

Allgemeines lineares Modell



Hinweise

Ausgabe erstellt		02-FEB-2024 23:27:45
Kommentare		
Eingabe	Daten	E: \Forschung\Vorstellungen_ E- Lehre\Auswertung\SPSS\Ergebnisse_mit_Bereinigung_19_gepaarte_Bepunktung\Hochschule\Pretest_Posttest_HS_HeSe2022_FrSe2023_sortiert_20240202.sav
	Filter	<keine>
	Gewichtung	<keine>
	Aufgeteilte Datei	<keine>
	Anzahl der Zeilen in der Arbeitsdatei	51
Behandlung fehlender Werte	Definition für "fehlend"	Benutzerdefinierte fehlende Werte gelten als fehlend.
	Verwendete Fälle	Die Statistik basiert auf allen Fällen mit gültigen Daten für alle Variablen im Modell.

Hinweise

Syntax		GLM V_Konzept_I_Punkte_richti g N_Konzept_I_Punkte_richti g BY I_K_Gruppe  /WSFACTOR=Messzeitpun kt 2 Polynomial /METHOD=SSTYPE(3) /PLOT=PROFILE (Messzeitpunkt*I_K_Group e I_K_Gruppe*Messzeitpunkt ) TYPE=LINE ERRORBAR=SE(1) MEANREFERENCE=NO YAXIS=AUTO /PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ OPOWER HOMOGENEITY /CRITERIA=ALPHA(.01)  /WSDESIGN=Messzeitpun kt /DESIGN=I_K_Gruppe.
Ressourcen	Prozessorzeit	00:00:00,06
	Verstrichene Zeit	00:00:00,29

Innersubjektfaktoren

Maß: MASS\_1

Messzeitpunkt	Abhängige Variable
1	V_Konzept_I_Punkte_richtig
2	N_Konzept_I_Punkte_richtig

Zwischensubjektfaktoren

		Wertbeschriftung	N
Interventions- oder Kontrollgruppe	1	Interventionsgruppe	21
	2	Kontrollgruppe	30

Deskriptive Statistiken

		Interventions- oder Kontrollgruppe	Mittelwert	Standardabweic- hung	N
Punkte Konzept 'elektrischer Strom' [Pretest]		Interventionsgrupee	2,81	1,470	21
		Kontrollgruppe	2,57	1,406	30
		Gesamt	2,67	1,424	51
Punkte Konzept 'elektrischer Strom' [Posttest]		Interventionsgrupee	4,43	1,076	21
		Kontrollgruppe	2,43	1,455	30
		Gesamt	3,25	1,635	51

Box-Test auf Gleichheit der Kovarianz-Matrizen<sup>a</sup>

Box' M	2,625
F	,834
df1	3
df2	124271,287
Sig.	,475

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzmatrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a. Design:  
Konstanter Term +  
I\_K\_Gruppe

Innersubjektde  
sign: ...

Multivariate Tests<sup>a</sup>

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Sig.	Partielles Eta-Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>c</sup>
Messzeitpunkt	Pillai-Spur	,214	13,305 <sup>b</sup>	1,000	49,000	<,001	,214	13,305	,828
	Wilks-Lambda	,786	13,305 <sup>b</sup>	1,000	49,000	<,001	,214	13,305	,828
	Hotelling-Spur	,272	13,305 <sup>b</sup>	1,000	49,000	<,001	,214	13,305	,828
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,272	13,305 <sup>b</sup>	1,000	49,000	<,001	,214	13,305	,828
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Pillai-Spur	,274	18,510 <sup>b</sup>	1,000	49,000	<,001	,274	18,510	,943
	Wilks-Lambda	,726	18,510 <sup>b</sup>	1,000	49,000	<,001	,274	18,510	,943
	Hotelling-Spur	,378	18,510 <sup>b</sup>	1,000	49,000	<,001	,274	18,510	,943
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,378	18,510 <sup>b</sup>	1,000	49,000	<,001	,274	18,510	,943

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt
- b. Exakte Statistik
- c. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Mauchly-Test auf Sphärizität<sup>a</sup>

Maß: MASS\_1

Innersubjekteffekt	Mauchly-W	Ungefähres Chi-Quadrat	df	Sig.	Greenhouse-Geisser	Epsilon <sup>b</sup> Huynh-Feldt (HF)	Untergrenze
Messzeitpunkt	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000

Prüft die Nullhypothese, dass sich die Fehlerkovarianz-Matrix der orthonormalisierten transformierten abhängigen Variablen proportional zur Einheitsmatrix verhält.

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt
- b. Kann zum Korrigieren der Freiheitsgrade für die gemittelten Signifikanztests verwendet werden. In der Tabelle mit den Tests der Effekte innerhalb der Subjekte werden korrigierte Tests angezeigt.

Tests der Innersubjekteffekte

Maß: MASS\_1

Quelle		Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Messzeitpunkt	Sphärizität angenommen	13,634	1	13,634	13,305	<,001	,214	13,305	,828
	Greenhouse-Geisser	13,634	1,000	13,634	13,305	<,001	,214	13,305	,828
	Huynh-Feldt (HF)	13,634	1,000	13,634	13,305	<,001	,214	13,305	,828
	Untergrenze	13,634	1,000	13,634	13,305	<,001	,214	13,305	,828
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Sphärizität angenommen	18,967	1	18,967	18,510	<,001	,274	18,510	,943
	Greenhouse-Geisser	18,967	1,000	18,967	18,510	<,001	,274	18,510	,943
	Huynh-Feldt (HF)	18,967	1,000	18,967	18,510	<,001	,274	18,510	,943
	Untergrenze	18,967	1,000	18,967	18,510	<,001	,274	18,510	,943
Fehler(Messzeitpunkt)	Sphärizität angenommen	50,210	49	1,025					
	Greenhouse-Geisser	50,210	49,000	1,025					
	Huynh-Feldt (HF)	50,210	49,000	1,025					
	Untergrenze	50,210	49,000	1,025					

a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Tests der Innersubjektkontraste

Maß: MASS\_1

Quelle		Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Messzeitpunkt	Linear	13,634	1	13,634	13,305	<,001	,214	13,305	,828
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Linear	18,967	1	18,967	18,510	<,001	,274	18,510	,943
Fehler(Messzeitpunkt)	Linear	50,210	49	1,025					

a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Levene-Test auf Gleichheit der Fehlervarianzen<sup>a</sup>

		Levene-Statistik	df1	df2	Sig.
Punkte Konzept 'elektrischer Strom' [Pretest]	Basiert auf dem Mittelwert	,285	1	49	,596
	Basiert auf dem Median	,300	1	49	,587
	Basierend auf dem Median und mit angepaßten df	,300	1	46,996	,587
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	,292	1	49	,591
Punkte Konzept 'elektrischer Strom' [Posttest]	Basiert auf dem Mittelwert	2,329	1	49	,133
	Basiert auf dem Median	3,141	1	49	,083
	Basierend auf dem Median und mit angepaßten df	3,141	1	48,905	,083
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	3,024	1	49	,088

Prüft die Nullhypothese, dass die Fehlervarianz der abhängigen Variablen über Gruppen hinweg gleich ist.

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt

Tests der Zwischensubjekteffekte

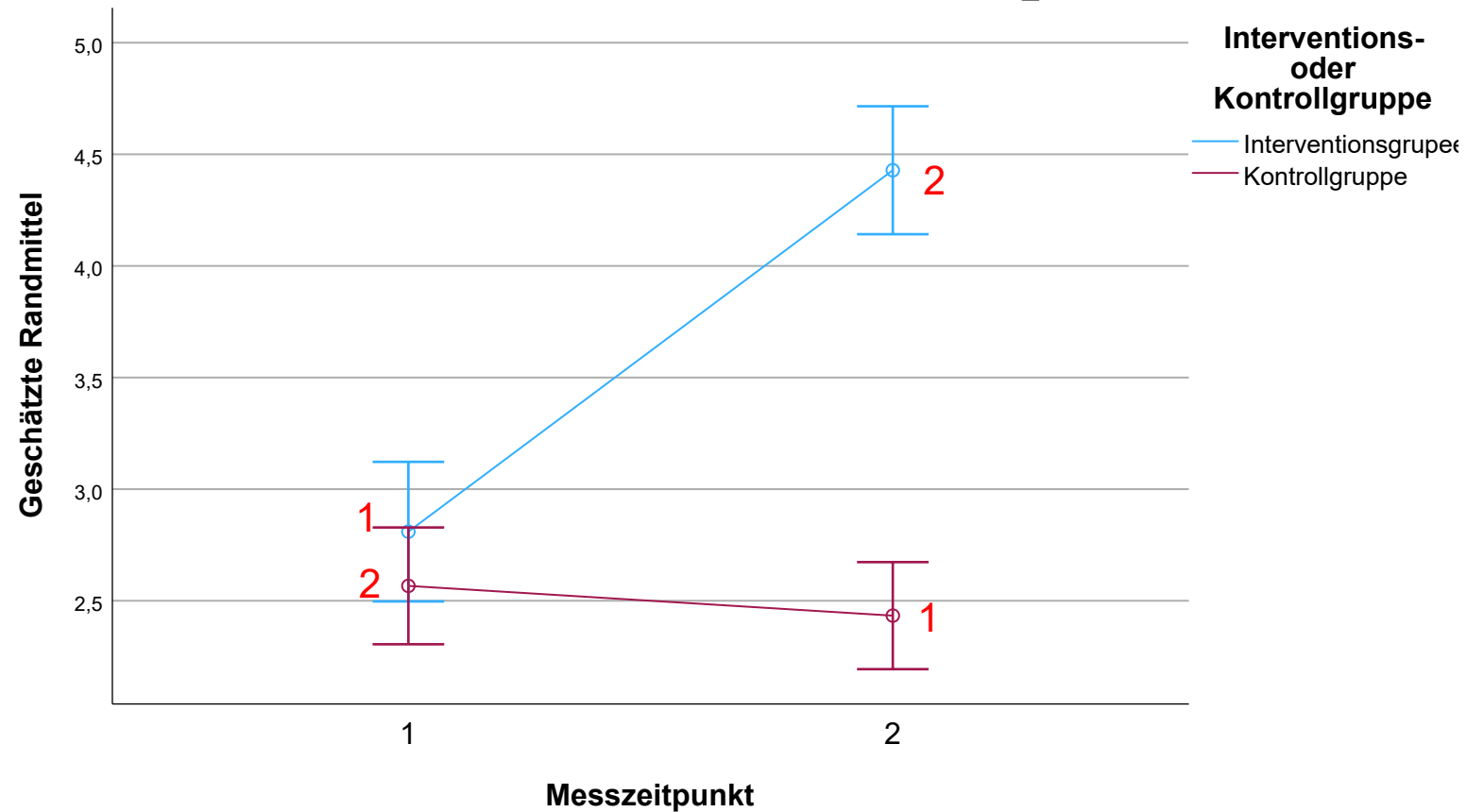
Maß: MASS\_1  
Transformierte Variable: Mittel

Quelle	Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Konstanter Term	925,056	1	925,056	335,998	<,001	,873	335,998	1,000
I_K_Gruppe	30,938	1	30,938	11,237	,002	,187	11,237	,746
Fehler	134,905	49	2,753					

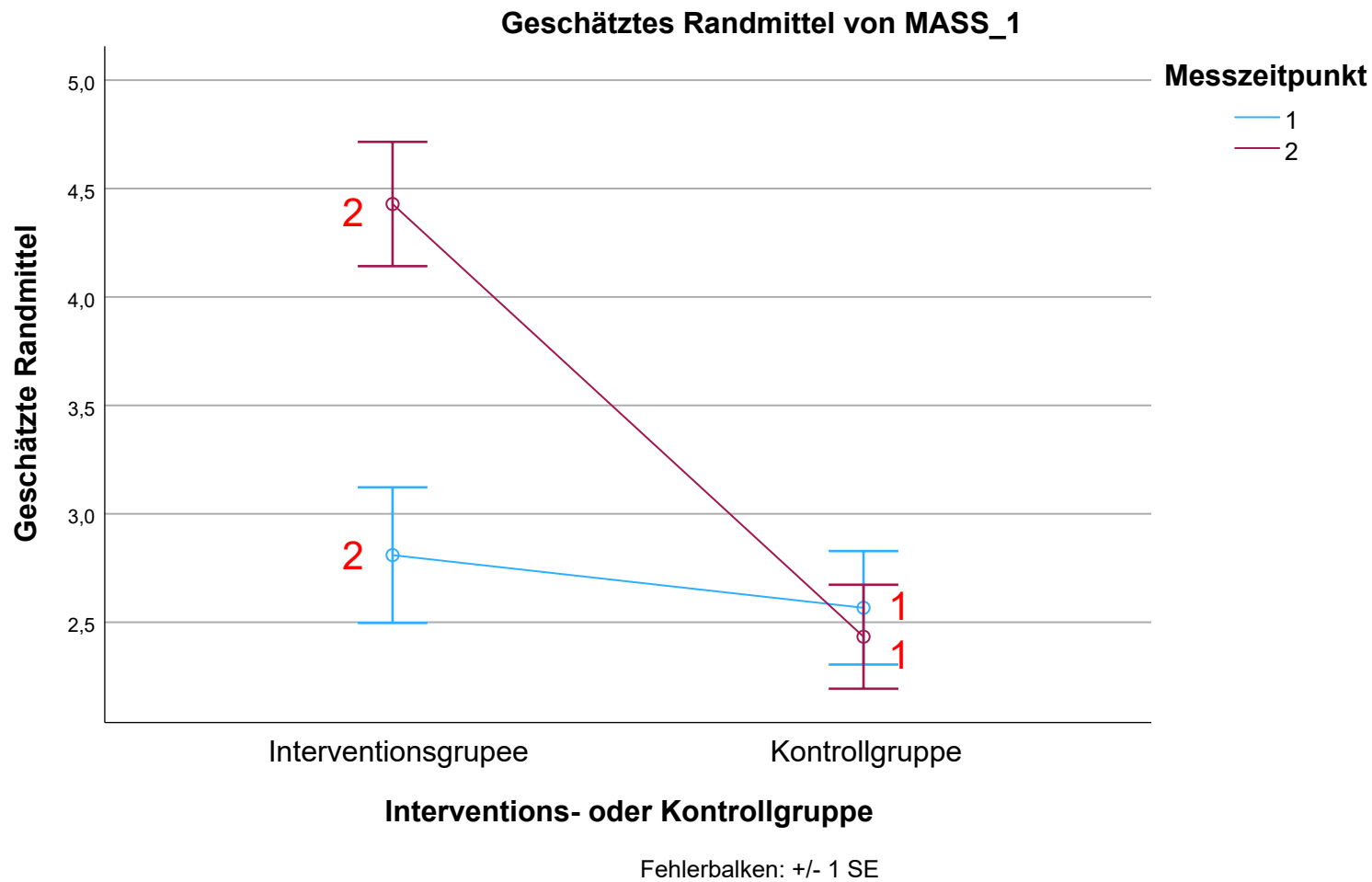
- a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Profilplots

## Geschätztes Randmittel von MASS\_1



Fehlerbalken: +/- 1 SE



### Allgemeines lineares Modell

hybride Wechselwirkung (es lässt sich nur ein Haupteffekt eindeutig interpretieren (der, bei dem die Rangplätze der Mittelwerte über die zwei Stufen auf der Abszisse gleich sind), die Interpretation des anderen Haupteffekts ist nicht sinnvoll und darf nicht vorgenommen werden)

hier: Haupteffekt Interventions- oder Kontrollgruppe kann interpretiert werden

Interpretation Haupteffekt Teilstudiengang:  $m_I > m_K$  unabhängig vom Messzeitpunkt  
(diese Aussage macht keine Aussage über die Intervention)

Interpretation Wechselwirkung:  $m_{I,post} - m_{K,post} > m_{I,pre} - m_{K,pre} > 0$



Hinweise

Ausgabe erstellt		02-FEB-2024 23:27:45
Kommentare		
Eingabe	Daten	E: \Forschung\Vorstellungen_ E- Lehre\Auswertung\SPSS\Ergebnisse_mit_Bereinigung_19_gepaarte_Bepunktung\Hochschule\Pretest_Posttest_HS_HeSe2022_FrSe2023_sortiert_20240202.sav
	Filter	<keine>
	Gewichtung	<keine>
	Aufgeteilte Datei	<keine>
	Anzahl der Zeilen in der Arbeitsdatei	51
Behandlung fehlender Werte	Definition für "fehlend"	Benutzerdefinierte fehlende Werte gelten als fehlend.
	Verwendete Fälle	Die Statistik basiert auf allen Fällen mit gültigen Daten für alle Variablen im Modell.

Hinweise

Syntax		GLM V_Konzept_R_Punkte_richtig N_Konzept_R_Punkte_richtig BY I_K_Gruppe  /WSFACTOR=Messzeitpunkt 2 Polynomial /METHOD=SSTYPE(3) /PLOT=PROFILE (Messzeitpunkt*I_K_Gruppe I_K_Gruppe*Messzeitpunkt) TYPE=LINE ERRORBAR=SE(1) MEANREFERENCE=NO YAXIS=AUTO /PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ OPOWER HOMOGENEITY /CRITERIA=ALPHA(.01)  /WSDESIGN=Messzeitpunkt /DESIGN=I_K_Gruppe.
Ressourcen	Prozessorzeit	00:00:00,03
	Verstrichene Zeit	00:00:00,38

Innersubjektfaktoren

Maß: MASS\_1

Messzeitpunkt	Abhängige Variable
1	V_Konzept_R_Punkte_richtig
2	N_Konzept_R_Punkte_richtig

Zwischensubjektfaktoren

		Wertbeschriftung	N
Interventions- oder Kontrollgruppe	1	Interventionsgruppe	21
	2	Kontrollgruppe	30

Deskriptive Statistiken

Interventions- oder Kontrollgruppe		Mittelwert	Standardabweic- hung	N
Punkte Konzept 'elektrischer Widerstand' [Pretest]	Interventionsgrupee	2,76	1,136	21
	Kontrollgruppe	2,07	1,363	30
	Gesamt	2,35	1,309	51
Punkte Konzept 'elektrischer Widerstand' [Posttest]	Interventionsgrupee	3,10	,995	21
	Kontrollgruppe	2,03	1,273	30
	Gesamt	2,47	1,270	51

Box-Test auf  
Gleichheit der  
Kovarianz-  
Matrizen<sup>a</sup>

Box' M	2,116
F	,673
df1	3
df2	124271,287
Sig.	,569

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzmatrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a. Design:  
Konstanter  
Term +  
I\_K\_Gruppe

Innersubjektde  
sign: ...

Multivariate Tests<sup>a</sup>

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>c</sup>
Messzeitpunkt	Pillai-Spur	,011	,570 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,454	,011	,570	,033
	Wilks-Lambda	,989	,570 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,454	,011	,570	,033
	Hotelling-Spur	,012	,570 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,454	,011	,570	,033
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,012	,570 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,454	,011	,570	,033
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Pillai-Spur	,017	,851 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,361	,017	,851	,046
	Wilks-Lambda	,983	,851 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,361	,017	,851	,046
	Hotelling-Spur	,017	,851 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,361	,017	,851	,046
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,017	,851 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,361	,017	,851	,046

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt
- b. Exakte Statistik
- c. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Mauchly-Test auf Sphärizität<sup>a</sup>

Maß: MASS\_1

Innersubjekteffekt	Mauchly-W	Ungefähres Chi- Quadrat	df	Sig.	Greenhouse- Geisser	Epsilon <sup>b</sup> Huynh-Feldt (HF)	Untergrenze
Messzeitpunkt	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000

Prüft die Nullhypothese, dass sich die Fehlerkovarianz-Matrix der orthonormalisierten transformierten abhängigen Variablen proportional zur Einheitsmatrix verhält.

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt
- b. Kann zum Korrigieren der Freiheitsgrade für die gemittelten Signifikanztests verwendet werden. In der Tabelle mit den Tests der Effekte innerhalb der Subjekte werden korrigierte Tests angezeigt.

Tests der Innersubjekteffekte

Maß: MASS\_1

Quelle		Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezentr. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Messzeitpunkt	Sphärizität angenommen	,556	1	,556	,570	,454	,011	,570	,033
	Greenhouse-Geisser	,556	1,000	,556	,570	,454	,011	,570	,033
	Huynh-Feldt (HF)	,556	1,000	,556	,570	,454	,011	,570	,033
	Untergrenze	,556	1,000	,556	,570	,454	,011	,570	,033
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Sphärizität angenommen	,830	1	,830	,851	,361	,017	,851	,046
	Greenhouse-Geisser	,830	1,000	,830	,851	,361	,017	,851	,046
	Huynh-Feldt (HF)	,830	1,000	,830	,851	,361	,017	,851	,046
	Untergrenze	,830	1,000	,830	,851	,361	,017	,851	,046
Fehler(Messzeitpunkt)	Sphärizität angenommen	47,817	49	,976					
	Greenhouse-Geisser	47,817	49,000	,976					
	Huynh-Feldt (HF)	47,817	49,000	,976					
	Untergrenze	47,817	49,000	,976					

a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Tests der Innersubjektkontraste

Maß: MASS\_1

Quelle		Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezentr. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Messzeitpunkt	Linear	,556	1	,556	,570	,454	,011	,570	,033
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Linear	,830	1	,830	,851	,361	,017	,851	,046
Fehler(Messzeitpunkt)	Linear	47,817	49	,976					

a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Levene-Test auf Gleichheit der Fehlervarianzen<sup>a</sup>

		Levene-Statistik	df1	df2	Sig.
Punkte Konzept 'elektrischer Widerstand' [Pretest]	Basiert auf dem Mittelwert	1,546	1	49	,220
	Basiert auf dem Median	2,211	1	49	,143
	Basierend auf dem Median und mit angepaßten df	2,211	1	48,436	,144
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	1,828	1	49	,183
Punkte Konzept 'elektrischer Widerstand' [Posttest]	Basiert auf dem Mittelwert	,972	1	49	,329
	Basiert auf dem Median	,948	1	49	,335
	Basierend auf dem Median und mit angepaßten df	,948	1	46,393	,335
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	,905	1	49	,346

Prüft die Nullhypothese, dass die Fehlervarianz der abhängigen Variablen über Gruppen hinweg gleich ist.

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt

Tests der Zwischensubjekteffekte

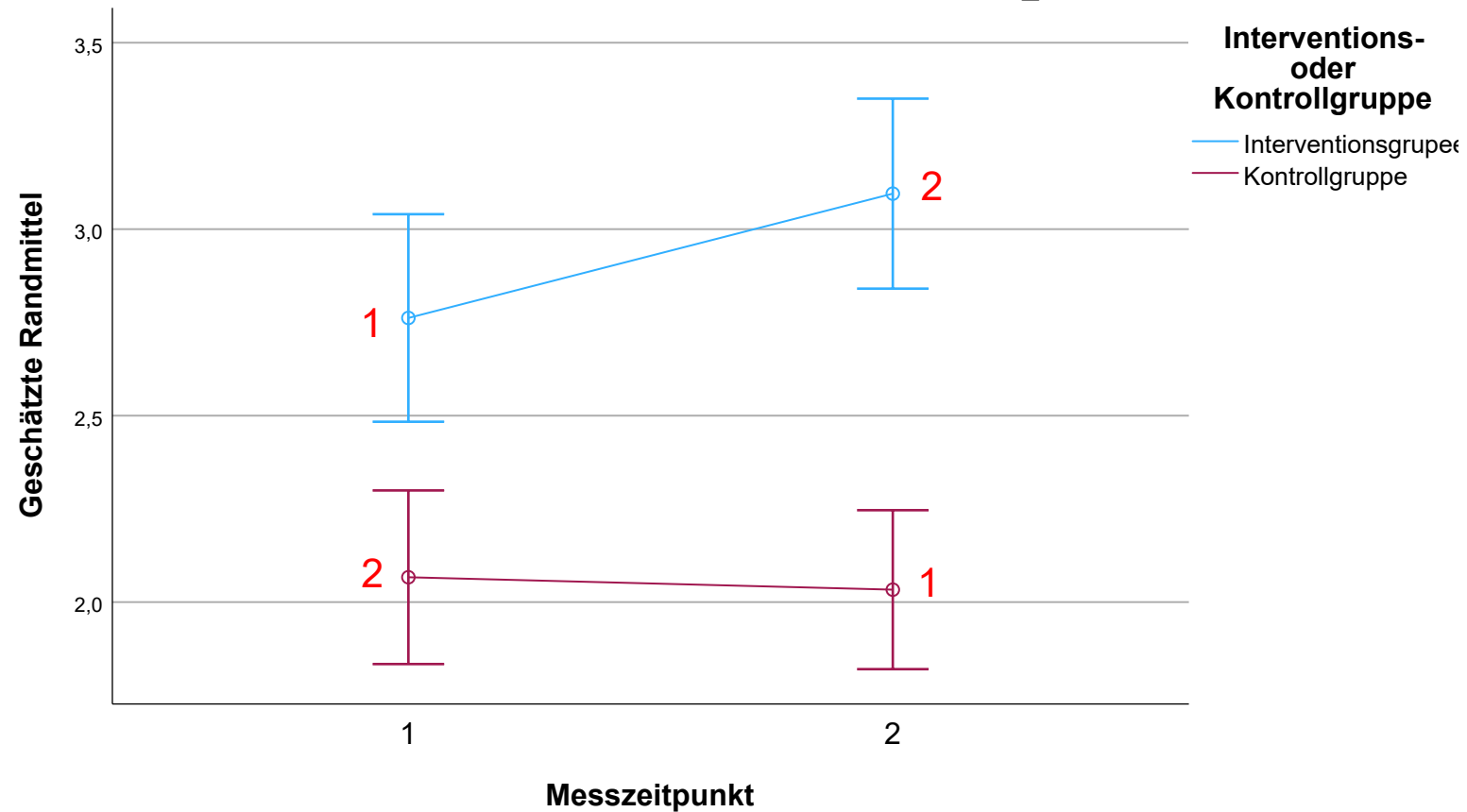
Maß: MASS\_1  
Transformierte Variable: Mittel

Quelle	Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezentr. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Konstanter Term	612,364	1	612,364	304,209	<,001	,861	304,209	1,000
I_K_Gruppe	19,070	1	19,070	9,474	,003	,162	9,474	,655
Fehler	98,636	49	2,013					

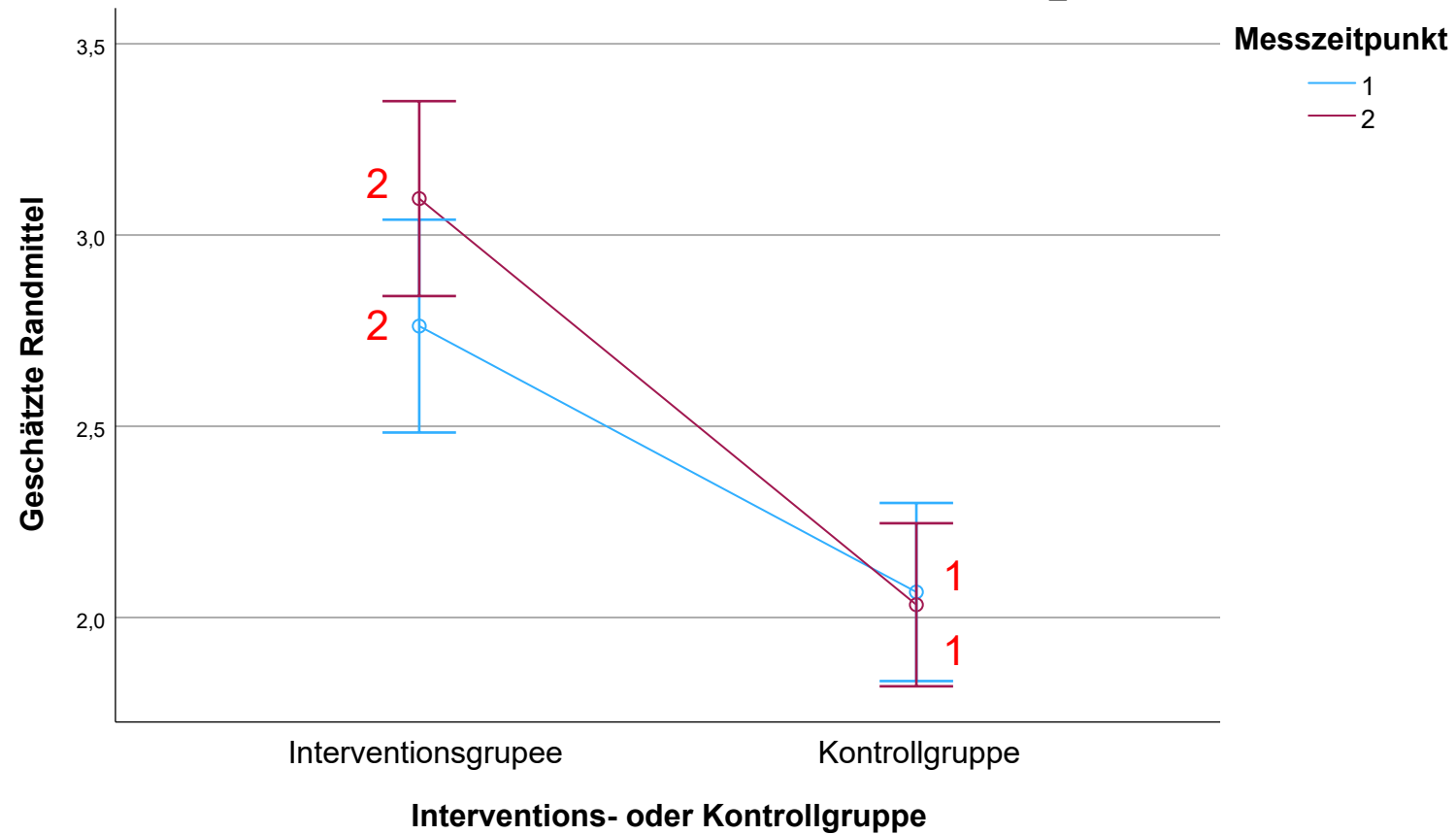
- a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Profilplots

## Geschätztes Randmittel von MASS\_1



## Geschätztes Randmittel von MASS\_1



Fehlerbalken: +/- 1 SE

Allgemeines lineares Modell



Hinweise

Ausgabe erstellt		02-FEB-2024 23:27:45
Kommentare		
Eingabe	Daten	E: \Forschung\Vorstellungen_ E- Lehre\Auswertung\SPSS\Ergebnisse_mit_Bereinigung_19_gepaarte_Bepunktung\Hochschule\Pretest_Posttest_HS_HeSe2022_FrSe2023_sortiert_20240202.sav
	Filter	<keine>
	Gewichtung	<keine>
	Aufgeteilte Datei	<keine>
	Anzahl der Zeilen in der Arbeitsdatei	51
Behandlung fehlender Werte	Definition für "fehlend"	Benutzerdefinierte fehlende Werte gelten als fehlend.
	Verwendete Fälle	Die Statistik basiert auf allen Fällen mit gültigen Daten für alle Variablen im Modell.

Hinweise

Syntax		GLM V_Konzept_U_Punkte_richtig N_Konzept_U_Punkte_richtig BY I_K_Gruppe  /WSFACTOR=Messzeitpunkt 2 Polynomial /METHOD=SSTYPE(3) /PLOT=PROFILE (Messzeitpunkt*I_K_Gruppe I_K_Gruppe*Messzeitpunkt) TYPE=LINE ERRORBAR=SE(1) MEANREFERENCE=NO YAXIS=AUTO /PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ OPOWER HOMOGENEITY /CRITERIA=ALPHA(.01)  /WSDESIGN=Messzeitpunkt /DESIGN=I_K_Gruppe.
Ressourcen	Prozessorzeit	00:00:00,52
	Verstrichene Zeit	00:00:00,45

Innersubjektfaktoren

Maß: MASS\_1

Messzeitpunkt	Abhängige Variable
1	V_Konzept_U_Punkte_richtig
2	N_Konzept_U_Punkte_richtig

Zwischensubjektfaktoren

		Wertbeschriftung	N
Interventions- oder Kontrollgruppe	1	Interventionsgruppe	21
	2	Kontrollgruppe	30

Deskriptive Statistiken

	Interventions- oder Kontrollgruppe	Mittelwert	Standardabweic- hung	N
Punkte Konzept 'elektrische Spannung' [Pretest]	Interventionsgrupee	4,29	2,327	21
	Kontrollgruppe	2,97	2,266	30
	Gesamt	3,51	2,361	51
Punkte Konzept 'elektrische Spannung' [Posttest]	Interventionsgrupee	5,48	2,358	21
	Kontrollgruppe	3,00	2,533	30
	Gesamt	4,02	2,731	51

Box-Test auf  
Gleichheit der  
Kovarianz-  
Matrizen<sup>a</sup>

Box' M	,436
F	,139
df1	3
df2	124271,287
Sig.	,937

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzmatrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a. Design:  
Konstanter  
Term +  
I\_K\_Gruppe

Innersubjektde  
sign: ...

Multivariate Tests<sup>a</sup>

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>c</sup>
Messzeitpunkt	Pillai-Spur	,131	7,418 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,009	,131	7,418	,522
	Wilks-Lambda	,869	7,418 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,009	,131	7,418	,522
	Hotelling-Spur	,151	7,418 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,009	,131	7,418	,522
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,151	7,418 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,009	,131	7,418	,522
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Pillai-Spur	,119	6,632 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,013	,119	6,632	,465
	Wilks-Lambda	,881	6,632 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,013	,119	6,632	,465
	Hotelling-Spur	,135	6,632 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,013	,119	6,632	,465
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,135	6,632 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,013	,119	6,632	,465

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt
- b. Exakte Statistik
- c. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Mauchly-Test auf Sphärizität<sup>a</sup>

Maß: MASS\_1

Innersubjekteffekt	Mauchly-W	Ungefähres Chi- Quadrat	df	Sig.	Greenhouse- Geisser	Epsilon <sup>b</sup> Huynh-Feldt (HF)	Untergrenze
Messzeitpunkt	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000

Prüft die Nullhypothese, dass sich die Fehlerkovarianz-Matrix der orthonormalisierten transformierten abhängigen Variablen proportional zur Einheitsmatrix verhält.

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt
- b. Kann zum Korrigieren der Freiheitsgrade für die gemittelten Signifikanztests verwendet werden. In der Tabelle mit den Tests der Effekte innerhalb der Subjekte werden korrigierte Tests angezeigt.

Tests der Innersubjekteffekte

Maß: MASS\_1

Quelle		Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezentr. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Messzeitpunkt	Sphärizität angenommen	9,251	1	9,251	7,418	,009	,131	7,418	,522
	Greenhouse-Geisser	9,251	1,000	9,251	7,418	,009	,131	7,418	,522
	Huynh-Feldt (HF)	9,251	1,000	9,251	7,418	,009	,131	7,418	,522
	Untergrenze	9,251	1,000	9,251	7,418	,009	,131	7,418	,522
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Sphärizität angenommen	8,270	1	8,270	6,632	,013	,119	6,632	,465
	Greenhouse-Geisser	8,270	1,000	8,270	6,632	,013	,119	6,632	,465
	Huynh-Feldt (HF)	8,270	1,000	8,270	6,632	,013	,119	6,632	,465
	Untergrenze	8,270	1,000	8,270	6,632	,013	,119	6,632	,465
Fehler(Messzeitpunkt)	Sphärizität angenommen	61,102	49	1,247					
	Greenhouse-Geisser	61,102	49,000	1,247					
	Huynh-Feldt (HF)	61,102	49,000	1,247					
	Untergrenze	61,102	49,000	1,247					

a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Tests der Innersubjektkontraste

Maß: MASS\_1

Quelle		Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezentr. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Messzeitpunkt	Linear	9,251	1	9,251	7,418	,009	,131	7,418	,522
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Linear	8,270	1	8,270	6,632	,013	,119	6,632	,465
Fehler(Messzeitpunkt)	Linear	61,102	49	1,247					

a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Levene-Test auf Gleichheit der Fehlervarianzen<sup>a</sup>

		Levene-Statistik	df1	df2	Sig.
Punkte Konzept 'elektrische Spannung' [Pretest]	Basiert auf dem Mittelwert	,046	1	49	,831
	Basiert auf dem Median	,011	1	49	,918
	Basierend auf dem Median und mit angepaßten df	,011	1	48,986	,918
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	,034	1	49	,854
Punkte Konzept 'elektrische Spannung' [Posttest]	Basiert auf dem Mittelwert	,056	1	49	,815
	Basiert auf dem Median	,077	1	49	,782
	Basierend auf dem Median und mit angepaßten df	,077	1	48,556	,782
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	,058	1	49	,811

Prüft die Nullhypothese, dass die Fehlervarianz der abhängigen Variablen über Gruppen hinweg gleich ist.

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt

Tests der Zwischensubjekteffekte

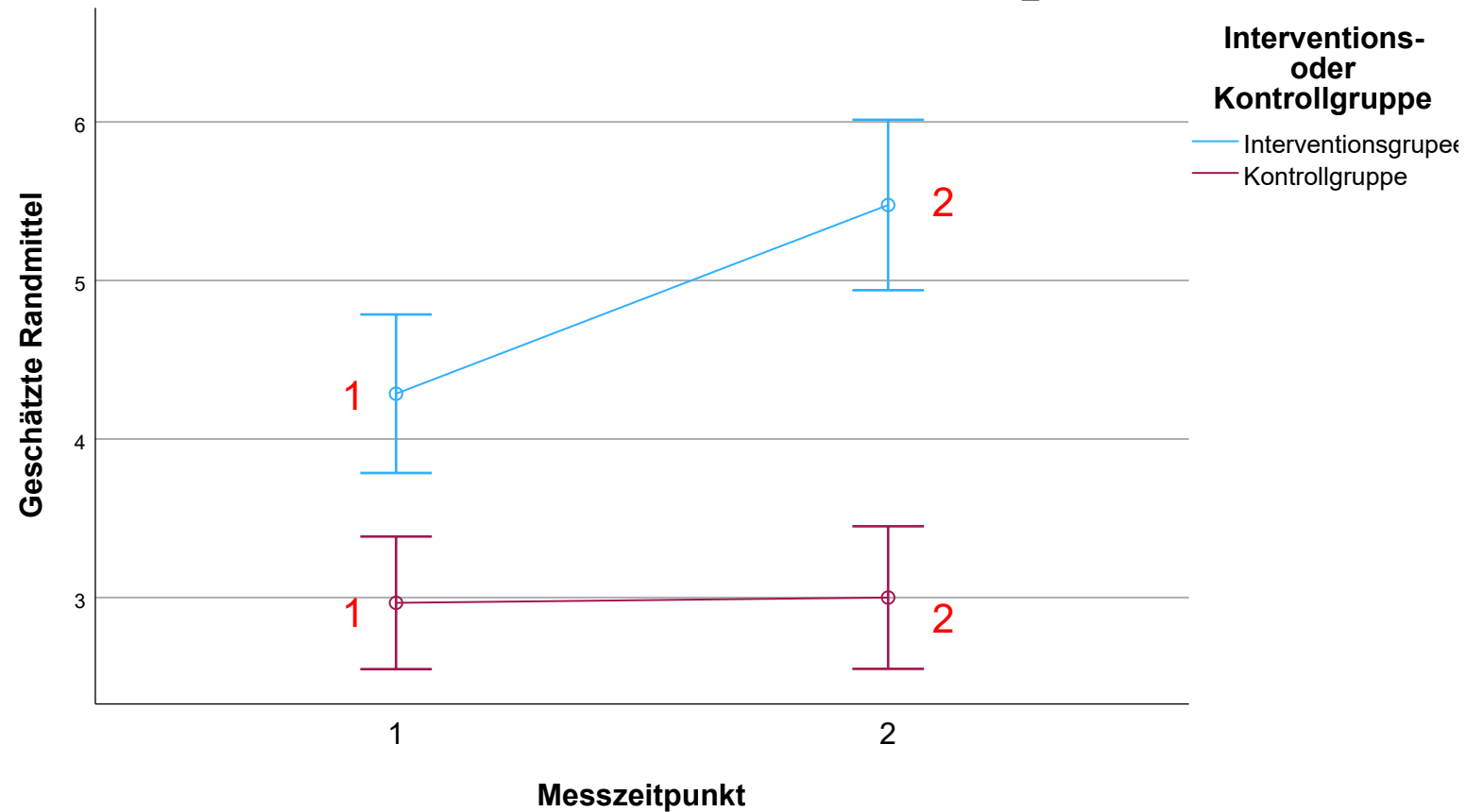
Maß: MASS\_1  
Transformierte Variable: Mittel

Quelle	Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Konstanter Term	1527,984	1	1527,984	151,749	<,001	,756	151,749	1,000
I_K_Gruppe	88,965	1	88,965	8,835	,005	,153	8,835	,616
Fehler	493,388	49	10,069					

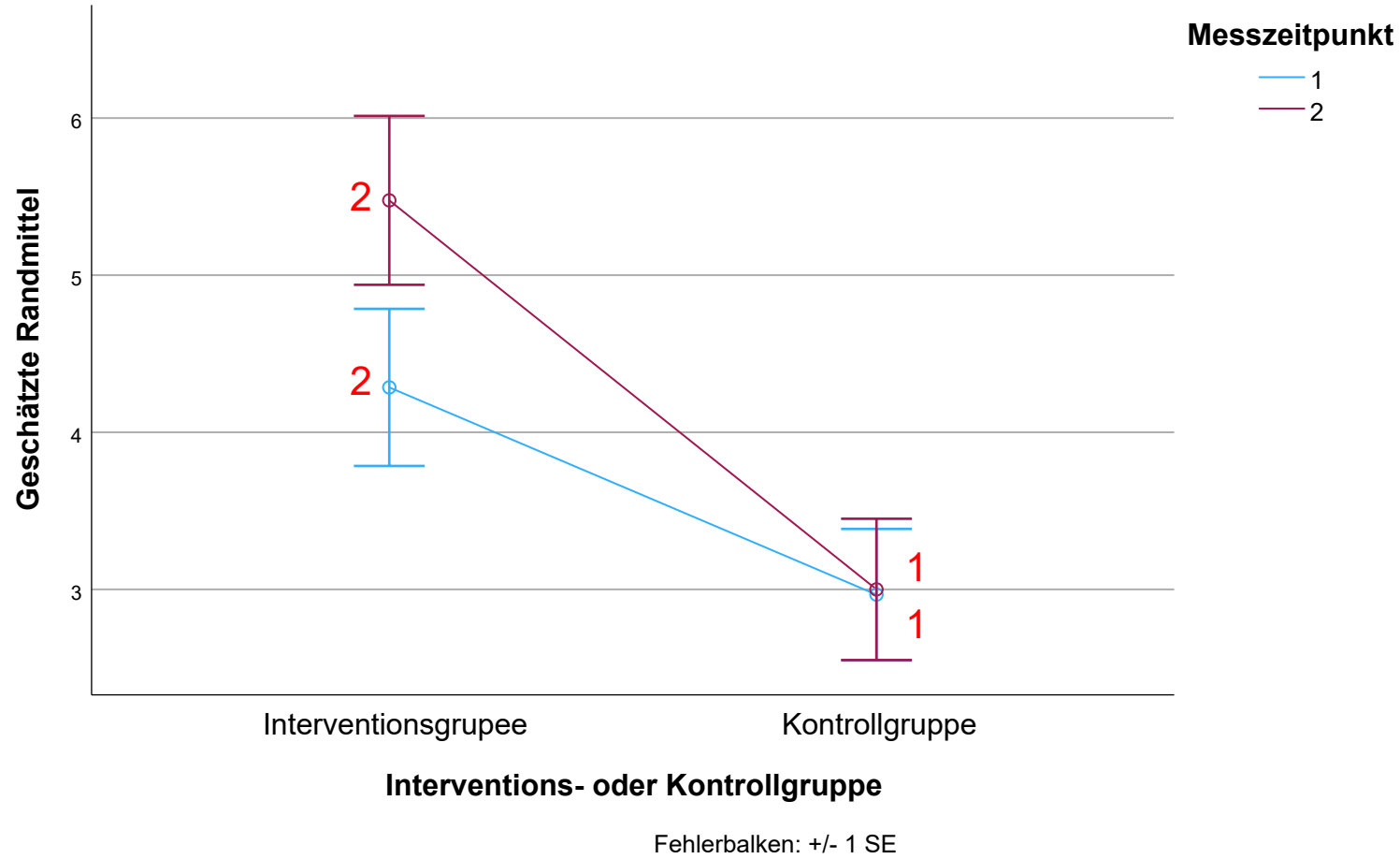
- a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Profilplots

## Geschätztes Randmittel von MASS\_1



## Geschätztes Randmittel von MASS\_1



Allgemeines lineares Modell



Hinweise

Ausgabe erstellt		02-FEB-2024 23:27:46
Kommentare		
Eingabe	Daten	E: \Forschung\Vorstellungen_ E- Lehre\Auswertung\SPSS\Ergebnisse_mit_Bereinigung_19_gepaarte_Bepunktung\Hochschule\Pretest_Posttest_HS_HeSe2022_FrSe2023_sortiert_20240202.sav
	Filter	<keine>
	Gewichtung	<keine>
	Aufgeteilte Datei	<keine>
	Anzahl der Zeilen in der Arbeitsdatei	51
Behandlung fehlender Werte	Definition für "fehlend"	Benutzerdefinierte fehlende Werte gelten als fehlend.
	Verwendete Fälle	Die Statistik basiert auf allen Fällen mit gültigen Daten für alle Variablen im Modell.

Hinweise

Syntax		GLM V_Konzept_ogSK_Punkte_ richtig N_Konzept_ogSK_Punkte_ richtig BY I_K_Gruppe  /WSFACTOR=Messzeitpunkt 2 Polynomial /METHOD=SSTYPE(3) /PLOT=PROFILE (Messzeitpunkt*I_K_Gruppe I_K_Gruppe*Messzeitpunkt) TYPE=LINE ERRORBAR=CI MEANREFERENCE=NO YAXIS=AUTO /PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ OPOWER HOMOGENEITY /CRITERIA=ALPHA(.01)  /WSDESIGN=Messzeitpunkt /DESIGN=I_K_Gruppe.
Ressourcen	Prozessorzeit	00:00:00,33
	Verstrichene Zeit	00:00:00,53

Innersubjektfaktoren

Maß: MASS\_1

Messzeitpunkt	Abhängige Variable
1	V_Konzept_ogSK_Punkte_ richtig
2	N_Konzept_ogSK_Punkte_ richtig

Zwischensubjektfaktoren

		Wertbeschriftung	N
Interventions- oder Kontrollgruppe	1	Interventionsgruppe	21
	2	Kontrollgruppe	30

Deskriptive Statistiken

	Interventions- oder Kontrollgruppe	Mittelwert	Standardabweichung	N
Punkte Konzept 'offene und geschlossene Stromkreise' [Pretest]	Interventionsgruppe	2,33	,658	21
	Kontrollgruppe	2,27	,740	30
	Gesamt	2,29	,701	51
Punkte Konzept 'offene und geschlossene Stromkreise' [Posttest]	Interventionsgruppe	2,81	,402	21
	Kontrollgruppe	2,53	,681	30
	Gesamt	2,65	,594	51

Box-Test auf Gleichheit der Kovarianz-Matrizen<sup>a</sup>

Box' M	11,068
F	3,519
df1	3
df2	124271,287
Sig.	,014

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzmatrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a. Design:  
Konstanter  
Term +  
I\_K\_Gruppe

Innersubjektde  
sign: ...

Multivariate Tests<sup>a</sup>

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>c</sup>
Messzeitpunkt	Pillai-Spur	,214	13,305 <sup>b</sup>	1,000	49,000	<,001	,214	13,305	,828
	Wilks-Lambda	,786	13,305 <sup>b</sup>	1,000	49,000	<,001	,214	13,305	,828
	Hotelling-Spur	,272	13,305 <sup>b</sup>	1,000	49,000	<,001	,214	13,305	,828
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,272	13,305 <sup>b</sup>	1,000	49,000	<,001	,214	13,305	,828
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Pillai-Spur	,021	1,058 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,309	,021	1,058	,057
	Wilks-Lambda	,979	1,058 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,309	,021	1,058	,057
	Hotelling-Spur	,022	1,058 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,309	,021	1,058	,057
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,022	1,058 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,309	,021	1,058	,057

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt
- b. Exakte Statistik
- c. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Mauchly-Test auf Sphärizität<sup>a</sup>

Maß: MASS\_1

Innersubjekteffekt	Mauchly-W	Ungefähres Chi- Quadrat	df	Sig.	Greenhouse- Geisser	Epsilon <sup>b</sup> Huynh-Feldt (HF)	Untergrenze
Messzeitpunkt	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000

Prüft die Nullhypothese, dass sich die Fehlerkovarianz-Matrix der orthonormalisierten transformierten abhängigen Variablen proportional zur Einheitsmatrix verhält.

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt
- b. Kann zum Korrigieren der Freiheitsgrade für die gemittelten Signifikanztests verwendet werden. In der Tabelle mit den Tests der Effekte innerhalb der Subjekte werden korrigierte Tests angezeigt.

Tests der Innersubjekteffekte

Maß: MASS\_1

Quelle		Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Messzeitpunkt	Sphärizität angenommen	3,408	1	3,408	13,305	<,001	,214	13,305	,828
	Greenhouse-Geisser	3,408	1,000	3,408	13,305	<,001	,214	13,305	,828
	Huynh-Feldt (HF)	3,408	1,000	3,408	13,305	<,001	,214	13,305	,828
	Untergrenze	3,408	1,000	3,408	13,305	<,001	,214	13,305	,828
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Sphärizität angenommen	,271	1	,271	1,058	,309	,021	1,058	,057
	Greenhouse-Geisser	,271	1,000	,271	1,058	,309	,021	1,058	,057
	Huynh-Feldt (HF)	,271	1,000	,271	1,058	,309	,021	1,058	,057
	Untergrenze	,271	1,000	,271	1,058	,309	,021	1,058	,057
Fehler(Messzeitpunkt)	Sphärizität angenommen	12,552	49	,256					
	Greenhouse-Geisser	12,552	49,000	,256					
	Huynh-Feldt (HF)	12,552	49,000	,256					
	Untergrenze	12,552	49,000	,256					

a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Tests der Innersubjektkontraste

Maß: MASS\_1

Quelle		Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Messzeitpunkt	Linear	3,408	1	3,408	13,305	<,001	,214	13,305	,828
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Linear	,271	1	,271	1,058	,309	,021	1,058	,057
Fehler(Messzeitpunkt)	Linear	12,552	49	,256					

a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Levene-Test auf Gleichheit der Fehlervarianzen<sup>a</sup>

		Levene-Statistik	df1	df2	Sig.
Punkte Konzept 'offene und geschlossene Stromkreise' [Pretest]	Basiert auf dem Mittelwert	,448	1	49	,507
	Basiert auf dem Median	,282	1	49	,597
	Basierend auf dem Median und mit angepaßten df	,282	1	48,966	,597
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	,447	1	49	,507
Punkte Konzept 'offene und geschlossene Stromkreise' [Posttest]	Basiert auf dem Mittelwert	11,451	1	49	,001
	Basiert auf dem Median	2,764	1	49	,103
	Basierend auf dem Median und mit angepaßten df	2,764	1	41,171	,104
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	9,716	1	49	,003

Prüft die Nullhypothese, dass die Fehlervarianz der abhängigen Variablen über Gruppen hinweg gleich ist.

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt

Tests der Zwischensubjekteffekte

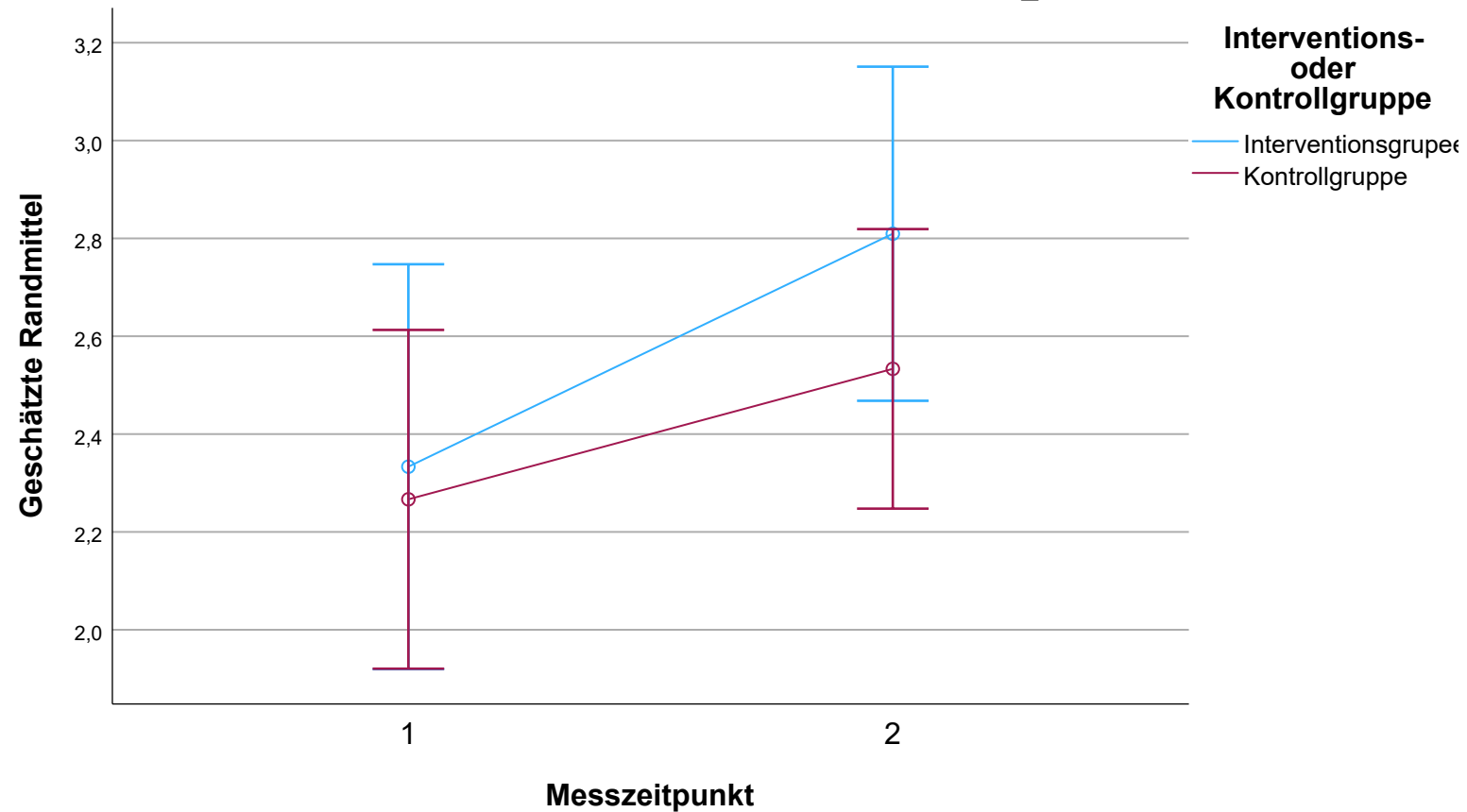
Maß: MASS\_1  
Transformierte Variable: Mittel

Quelle	Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Konstanter Term	610,608	1	610,608	1043,021	<,001	,955	1043,021	1,000
I_K_Gruppe	,726	1	,726	1,240	,271	,025	1,240	,067
Fehler	28,686	49	,585					

- a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

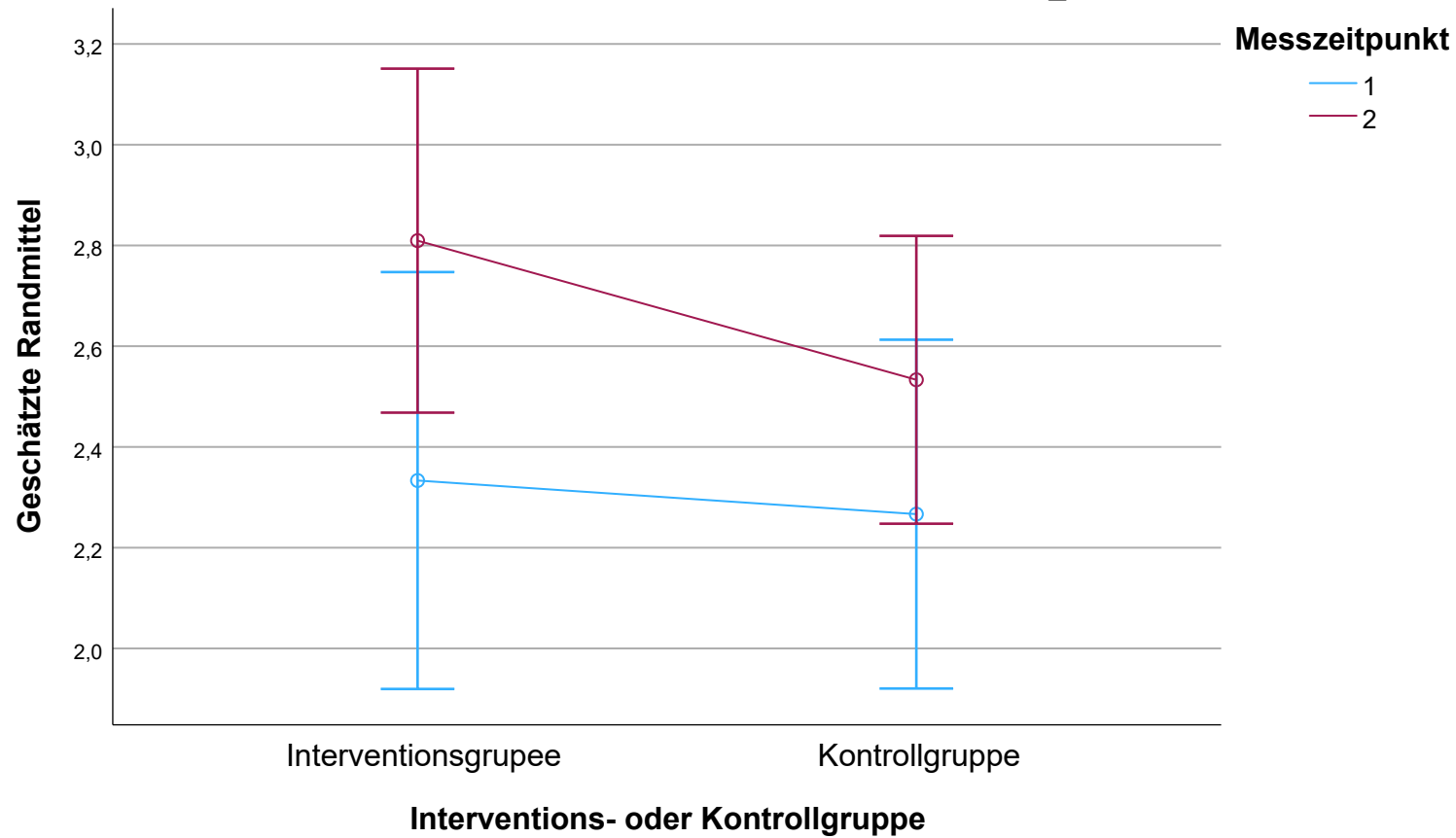
Profilplots

## Geschätztes Randmittel von MASS\_1



Fehlerbalken: 99% CI

## Geschätztes Randmittel von MASS\_1



Fehlerbalken: 99% CI

Allgemeines lineares Modell



Hinweise

Ausgabe erstellt		02-FEB-2024 23:27:46
Kommentare		
Eingabe	Daten	E: \Forschung\Vorstellungen_ E- Lehre\Auswertung\SPSS\Ergebnisse_mit_Bereinigung_19_gepaarte_Bepunktung\Hochschule\Pretest_Posttest_HS_HeSe2022_FrSe2023_sortiert_20240202.sav
	Filter	<keine>
	Gewichtung	<keine>
	Aufgeteilte Datei	<keine>
	Anzahl der Zeilen in der Arbeitsdatei	51
Behandlung fehlender Werte	Definition für "fehlend"	Benutzerdefinierte fehlende Werte gelten als fehlend.
	Verwendete Fälle	Die Statistik basiert auf allen Fällen mit gültigen Daten für alle Variablen im Modell.

Hinweise

Syntax		GLM V_Konzept_RPS_Punkte_ri chtig N_Konzept_RPS_Punkte_r ichtig BY I_K_Gruppe  /WSFACTOR=Messzeitpun kt 2 Polynomial /METHOD=SSTYPE(3) /PLOT=PROFILE (Messzeitpunkt*I_K_Grupp e I_K_Gruppe*Messzeitpunkt ) TYPE=LINE ERRORBAR=CI MEANREFERENCE=NO YAXIS=AUTO /PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ OPOWER HOMOGENEITY /CRITERIA=ALPHA(.01)  /WSDESIGN=Messzeitpun kt /DESIGN=I_K_Gruppe.
Ressourcen	Prozessorzeit	00:00:00,08
	Verstrichene Zeit	00:00:00,42

Innersubjektfaktoren

Maß: MASS\_1

Messzeitpunkt	Abhängige Variable
1	V_Konzept_RP S_Punkte_richt ig
2	N_Konzept_RP S_Punkte_richt ig

Zwischensubjektfaktoren

		Wertbeschriftung	N
Interventions- oder Kontrollgruppe	1	Interventionsgruppe	21
	2	Kontrollgruppe	30

Deskriptive Statistiken

		Interventions- oder Kontrollgruppe	Mittelwert	Standardabweichung	N
Punkte Konzept 'Reihen- und Parallelschaltungen' [Pretest]	Interventionsgruppe		2,71	1,189	21
	Kontrollgruppe		1,93	1,484	30
	Gesamt		2,25	1,412	51
Punkte Konzept 'Reihen- und Parallelschaltungen' [Posttest]	Interventionsgruppe		2,71	1,384	21
	Kontrollgruppe		2,03	1,497	30
	Gesamt		2,31	1,476	51

Box-Test auf Gleichheit der Kovarianz-Matrizen<sup>a</sup>

Box' M	1,638
F	,521
df1	3
df2	124271,287
Sig.	,668

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzmatrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a. Design:  
Konstanter  
Term +  
I\_K\_Gruppe

Innersubjektde  
sign: ...

Multivariate Tests<sup>a</sup>

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>c</sup>
Messzeitpunkt	Pillai-Spur	,003	,130 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,720	,003	,130	,015
	Wilks-Lambda	,997	,130 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,720	,003	,130	,015
	Hotelling-Spur	,003	,130 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,720	,003	,130	,015
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,003	,130 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,720	,003	,130	,015
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Pillai-Spur	,003	,130 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,720	,003	,130	,015
	Wilks-Lambda	,997	,130 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,720	,003	,130	,015
	Hotelling-Spur	,003	,130 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,720	,003	,130	,015
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,003	,130 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,720	,003	,130	,015

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt
- b. Exakte Statistik
- c. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Mauchly-Test auf Sphärizität<sup>a</sup>

Maß: MASS\_1

Innersubjekteffekt	Mauchly-W	Ungefähres Chi- Quadrat	df	Sig.	Greenhouse- Geisser	Epsilon <sup>b</sup> Huynh-Feldt (HF)	Untergrenze
Messzeitpunkt	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000

Prüft die Nullhypothese, dass sich die Fehlerkovarianz-Matrix der orthonormalisierten transformierten abhängigen Variablen proportional zur Einheitsmatrix verhält.

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt
- b. Kann zum Korrigieren der Freiheitsgrade für die gemittelten Signifikanztests verwendet werden. In der Tabelle mit den Tests der Effekte innerhalb der Subjekte werden korrigierte Tests angezeigt.

Tests der Innersubjekteffekte

Maß: MASS\_1

Quelle		Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Messzeitpunkt	Sphärizität angenommen	,062	1	,062	,130	,720	,003	,130	,015
	Greenhouse-Geisser	,062	1,000	,062	,130	,720	,003	,130	,015
	Huynh-Feldt (HF)	,062	1,000	,062	,130	,720	,003	,130	,015
	Untergrenze	,062	1,000	,062	,130	,720	,003	,130	,015
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Sphärizität angenommen	,062	1	,062	,130	,720	,003	,130	,015
	Greenhouse-Geisser	,062	1,000	,062	,130	,720	,003	,130	,015
	Huynh-Feldt (HF)	,062	1,000	,062	,130	,720	,003	,130	,015
	Untergrenze	,062	1,000	,062	,130	,720	,003	,130	,015
Fehler(Messzeitpunkt)	Sphärizität angenommen	23,350	49	,477					
	Greenhouse-Geisser	23,350	49,000	,477					
	Huynh-Feldt (HF)	23,350	49,000	,477					
	Untergrenze	23,350	49,000	,477					

a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Tests der Innersubjektkontraste

Maß: MASS\_1

Quelle		Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Messzeitpunkt	Linear	,062	1	,062	,130	,720	,003	,130	,015
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Linear	,062	1	,062	,130	,720	,003	,130	,015
Fehler(Messzeitpunkt)	Linear	23,350	49	,477					

a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Levene-Test auf Gleichheit der Fehlervarianzen<sup>a</sup>

		Levene-Statistik	df1	df2	Sig.
Punkte Konzept 'Reihen- und Parallelschaltungen' [Pretest]	Basiert auf dem Mittelwert	3,868	1	49	,055
	Basiert auf dem Median	3,239	1	49	,078
	Basierend auf dem Median und mit angepaßten df	3,239	1	48,996	,078
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	3,994	1	49	,051
Punkte Konzept 'Reihen- und Parallelschaltungen' [Posttest]	Basiert auf dem Mittelwert	,616	1	49	,436
	Basiert auf dem Median	1,234	1	49	,272
	Basierend auf dem Median und mit angepaßten df	1,234	1	45,597	,273
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	,796	1	49	,377

Prüft die Nullhypothese, dass die Fehlervarianz der abhängigen Variablen über Gruppen hinweg gleich ist.

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt

Tests der Zwischensubjekteffekte

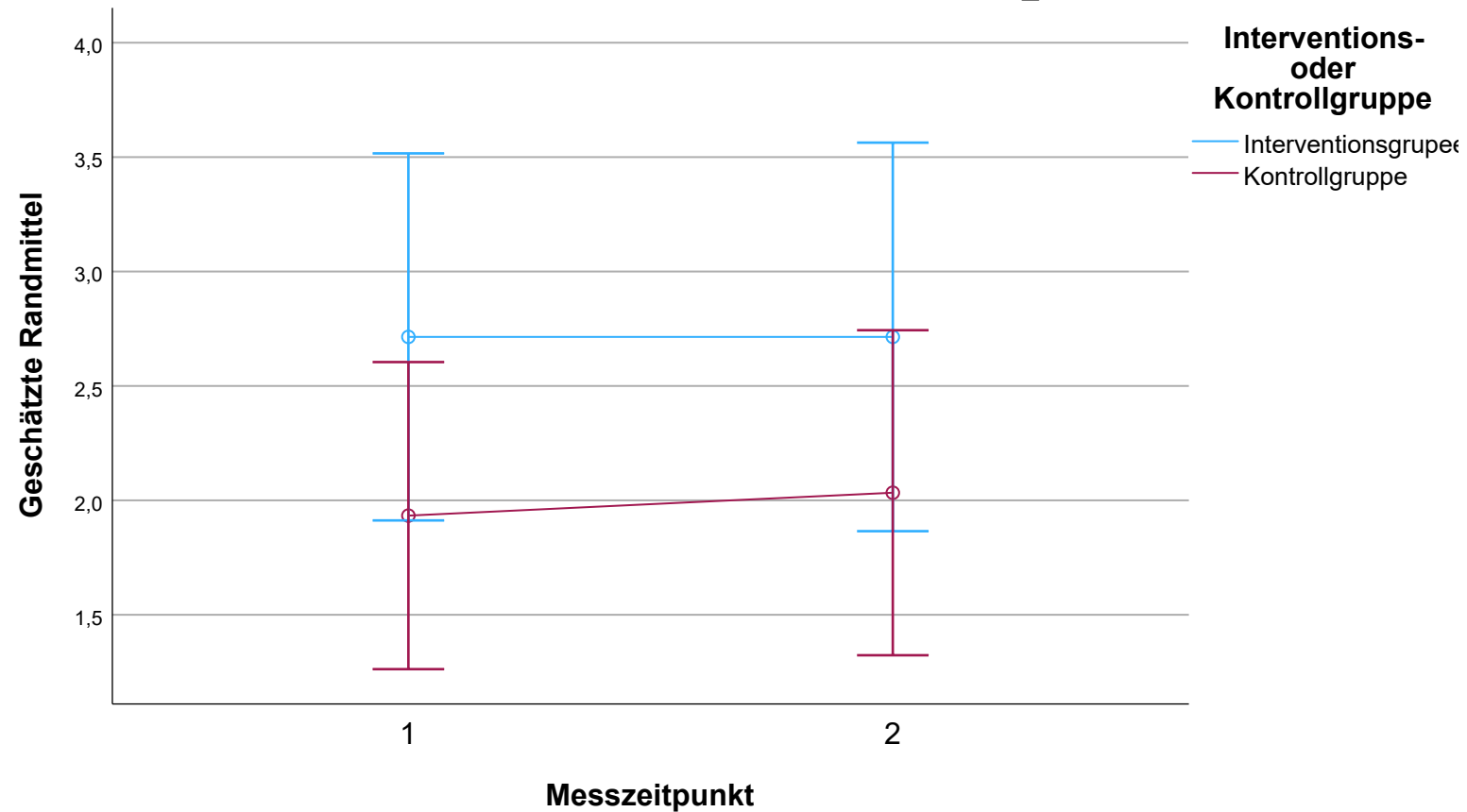
Maß: MASS\_1  
Transformierte Variable: Mittel

Quelle	Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Konstanter Term	545,200	1	545,200	155,269	<,001	,760	155,269	1,000
I_K_Gruppe	13,200	1	13,200	3,759	,058	,071	3,759	,241
Fehler	172,055	49	3,511					

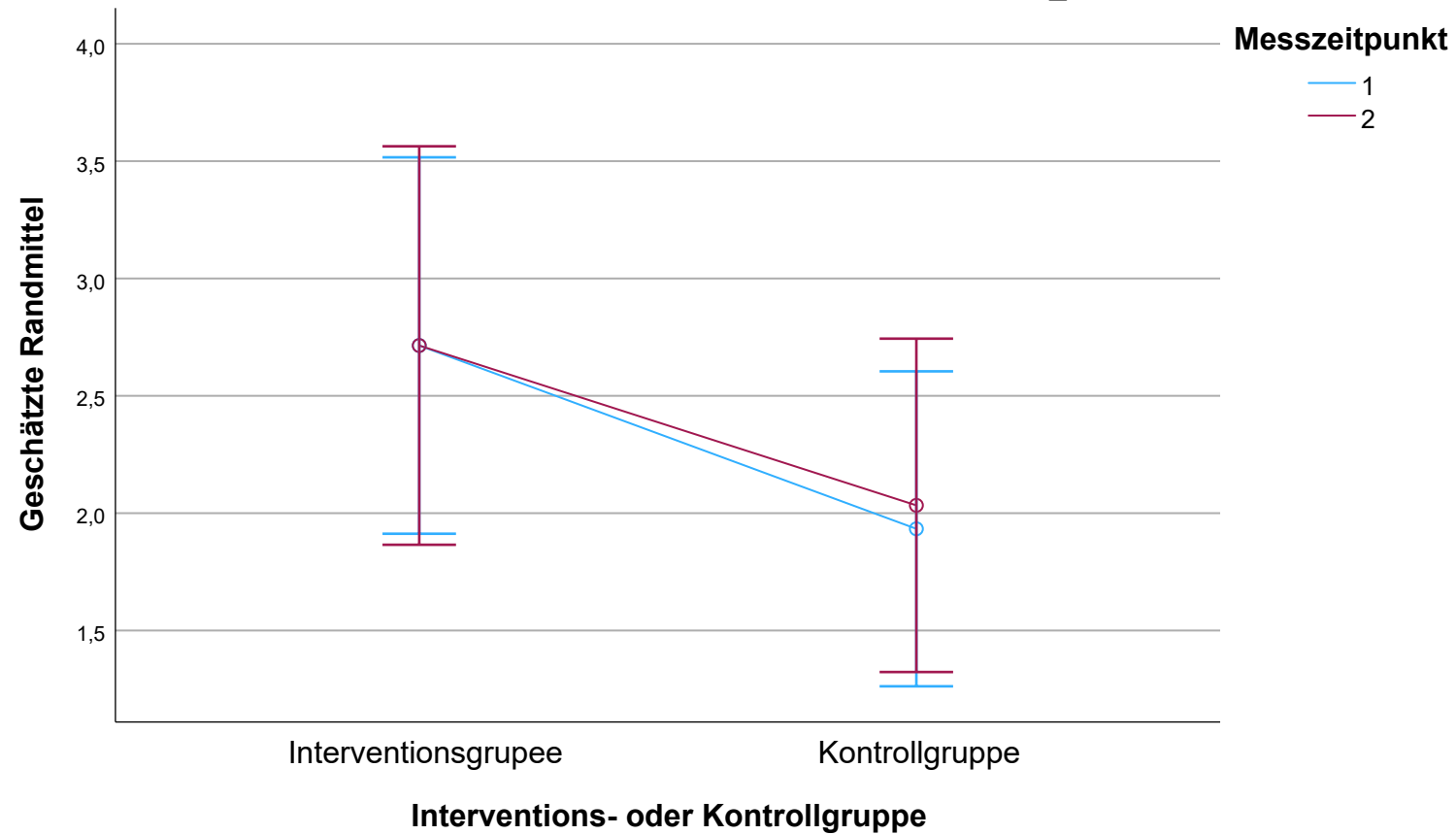
- a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Profilplots

## Geschätztes Randmittel von MASS\_1



## Geschätztes Randmittel von MASS\_1



Fehlerbalken: 99% CI

Allgemeines lineares Modell



Hinweise

Ausgabe erstellt		02-FEB-2024 23:27:47
Kommentare		
Eingabe	Daten	E: \Forschung\Vorstellungen_ E- Lehre\Auswertung\SPSS\Ergebnisse_mit_Bereinigung_19_gepaarte_Bepunktung\Hochschule\Pretest_Posttest_HS_HeSe2022_FrSe2023_sortiert_20240202.sav
	Filter	<keine>
	Gewichtung	<keine>
	Aufgeteilte Datei	<keine>
	Anzahl der Zeilen in der Arbeitsdatei	51
Behandlung fehlender Werte	Definition für "fehlend"	Benutzerdefinierte fehlende Werte gelten als fehlend.
	Verwendete Fälle	Die Statistik basiert auf allen Fällen mit gültigen Daten für alle Variablen im Modell.

Hinweise

Syntax		<div>GLM</div> <div>V_Konzept_I_Punkte_richti</div> <div>g</div> <div>N_Konzept_I_Punkte_richti</div> <div>g BY I_K_Gruppe</div> <div></div> <div>/WSFACTOR=Messzeitpun</div> <div>kt 2 Polynomial</div> <div>/METHOD=SSTYPE(3)</div> <div>/PLOT=PROFILE</div> <div>(Messzeitpunkt*I_K_Grupp</div> <div>e</div> <div>I_K_Gruppe*Messzeitpunkt</div> <div>) TYPE=LINE</div> <div>ERRORBAR=CI</div> <div>MEANREFERENCE=NO</div> <div>YAXIS=AUTO</div> <div>/PRINT=DESCRIPTIVE</div> <div>ETASQ OPOWER</div> <div>HOMOGENEITY</div> <div>/CRITERIA=ALPHA(.01)</div> <div></div> <div>/WSDESIGN=Messzeitpun</div> <div>kt</div> <div>/DESIGN=I_K_Gruppe.</div>
Ressourcen	Prozessorzeit	00:00:00,03
	Verstrichene Zeit	00:00:00,27

Innersubjektfaktoren

Maß: MASS\_1

Messzeitpunkt	Abhängige Variable
1	V_Konzept_I_Punkte_richtig
2	N_Konzept_I_Punkte_richtig

Zwischensubjektfaktoren

		Wertbeschriftung	N
Interventions- oder Kontrollgruppe	1	Interventionsgruppe	21
	2	Kontrollgruppe	30

Deskriptive Statistiken

	Interventions- oder Kontrollgruppe	Mittelwert	Standardabweic- hung	N
Punkte Konzept 'elektrischer Strom' [Pretest]	Interventionsgrupee	2,81	1,470	21
	Kontrollgruppe	2,57	1,406	30
	Gesamt	2,67	1,424	51
Punkte Konzept 'elektrischer Strom' [Posttest]	Interventionsgrupee	4,43	1,076	21
	Kontrollgruppe	2,43	1,455	30
	Gesamt	3,25	1,635	51

Box-Test auf  
Gleichheit der  
Kovarianz-  
Matrizen<sup>a</sup>

Box' M	2,625
F	,834
df1	3
df2	124271,287
Sig.	,475

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzmatrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a. Design:  
Konstanter  
Term +  
I\_K\_Gruppe

Innersubjektde  
sign: ...

Multivariate Tests<sup>a</sup>

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Sig.	Partielles Eta-Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>c</sup>
Messzeitpunkt	Pillai-Spur	,214	13,305 <sup>b</sup>	1,000	49,000	<,001	,214	13,305	,828
	Wilks-Lambda	,786	13,305 <sup>b</sup>	1,000	49,000	<,001	,214	13,305	,828
	Hotelling-Spur	,272	13,305 <sup>b</sup>	1,000	49,000	<,001	,214	13,305	,828
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,272	13,305 <sup>b</sup>	1,000	49,000	<,001	,214	13,305	,828
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Pillai-Spur	,274	18,510 <sup>b</sup>	1,000	49,000	<,001	,274	18,510	,943
	Wilks-Lambda	,726	18,510 <sup>b</sup>	1,000	49,000	<,001	,274	18,510	,943
	Hotelling-Spur	,378	18,510 <sup>b</sup>	1,000	49,000	<,001	,274	18,510	,943
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,378	18,510 <sup>b</sup>	1,000	49,000	<,001	,274	18,510	,943

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt
- b. Exakte Statistik
- c. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Mauchly-Test auf Sphärizität<sup>a</sup>

Maß: MASS\_1

Innersubjekteffekt	Mauchly-W	Ungefähres Chi-Quadrat	df	Sig.	Greenhouse-Geisser	Epsilon <sup>b</sup> Huynh-Feldt (HF)	Untergrenze
Messzeitpunkt	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000

Prüft die Nullhypothese, dass sich die Fehlerkovarianz-Matrix der orthonormalisierten transformierten abhängigen Variablen proportional zur Einheitsmatrix verhält.

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt
- b. Kann zum Korrigieren der Freiheitsgrade für die gemittelten Signifikanztests verwendet werden. In der Tabelle mit den Tests der Effekte innerhalb der Subjekte werden korrigierte Tests angezeigt.

Tests der Innersubjekteffekte

Maß: MASS\_1

Quelle		Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezentr. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Messzeitpunkt	Sphärizität angenommen	13,634	1	13,634	13,305	<,001	,214	13,305	,828
	Greenhouse-Geisser	13,634	1,000	13,634	13,305	<,001	,214	13,305	,828
	Huynh-Feldt (HF)	13,634	1,000	13,634	13,305	<,001	,214	13,305	,828
	Untergrenze	13,634	1,000	13,634	13,305	<,001	,214	13,305	,828
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Sphärizität angenommen	18,967	1	18,967	18,510	<,001	,274	18,510	,943
	Greenhouse-Geisser	18,967	1,000	18,967	18,510	<,001	,274	18,510	,943
	Huynh-Feldt (HF)	18,967	1,000	18,967	18,510	<,001	,274	18,510	,943
	Untergrenze	18,967	1,000	18,967	18,510	<,001	,274	18,510	,943
Fehler(Messzeitpunkt)	Sphärizität angenommen	50,210	49	1,025					
	Greenhouse-Geisser	50,210	49,000	1,025					
	Huynh-Feldt (HF)	50,210	49,000	1,025					
	Untergrenze	50,210	49,000	1,025					

a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Tests der Innersubjektkontraste

Maß: MASS\_1

Quelle		Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezentr. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Messzeitpunkt	Linear	13,634	1	13,634	13,305	<,001	,214	13,305	,828
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Linear	18,967	1	18,967	18,510	<,001	,274	18,510	,943
Fehler(Messzeitpunkt)	Linear	50,210	49	1,025					

a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Levene-Test auf Gleichheit der Fehlervarianzen<sup>a</sup>

		Levene-Statistik	df1	df2	Sig.
Punkte Konzept 'elektrischer Strom' [Pretest]	Basiert auf dem Mittelwert	,285	1	49	,596
	Basiert auf dem Median	,300	1	49	,587
	Basierend auf dem Median und mit angepaßten df	,300	1	46,996	,587
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	,292	1	49	,591
Punkte Konzept 'elektrischer Strom' [Posttest]	Basiert auf dem Mittelwert	2,329	1	49	,133
	Basiert auf dem Median	3,141	1	49	,083
	Basierend auf dem Median und mit angepaßten df	3,141	1	48,905	,083
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	3,024	1	49	,088

Prüft die Nullhypothese, dass die Fehlervarianz der abhängigen Variablen über Gruppen hinweg gleich ist.

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt

Tests der Zwischensubjekteffekte

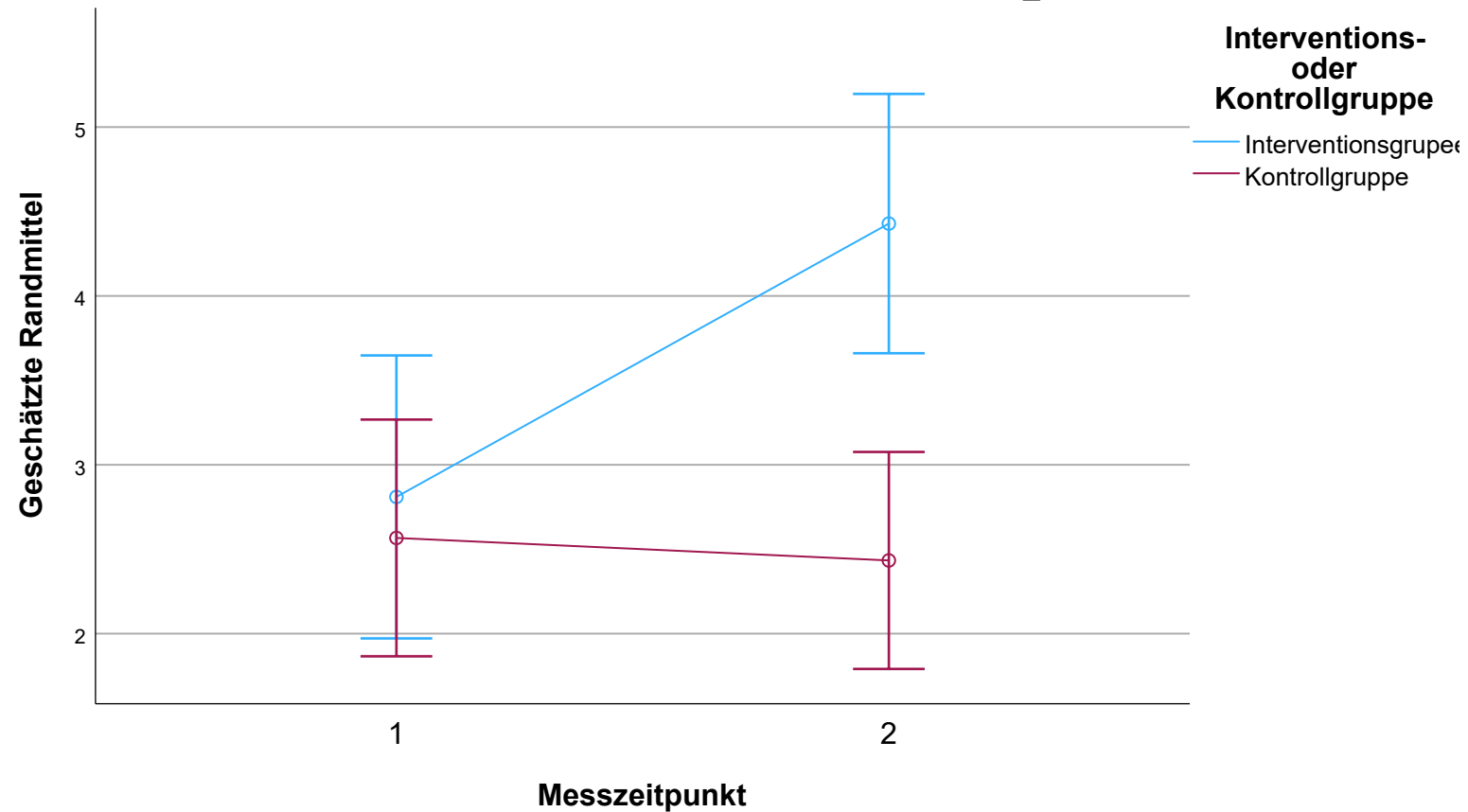
Maß: MASS\_1  
Transformierte Variable: Mittel

Quelle	Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezentr. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Konstanter Term	925,056	1	925,056	335,998	<,001	,873	335,998	1,000
I_K_Gruppe	30,938	1	30,938	11,237	,002	,187	11,237	,746
Fehler	134,905	49	2,753					

- a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

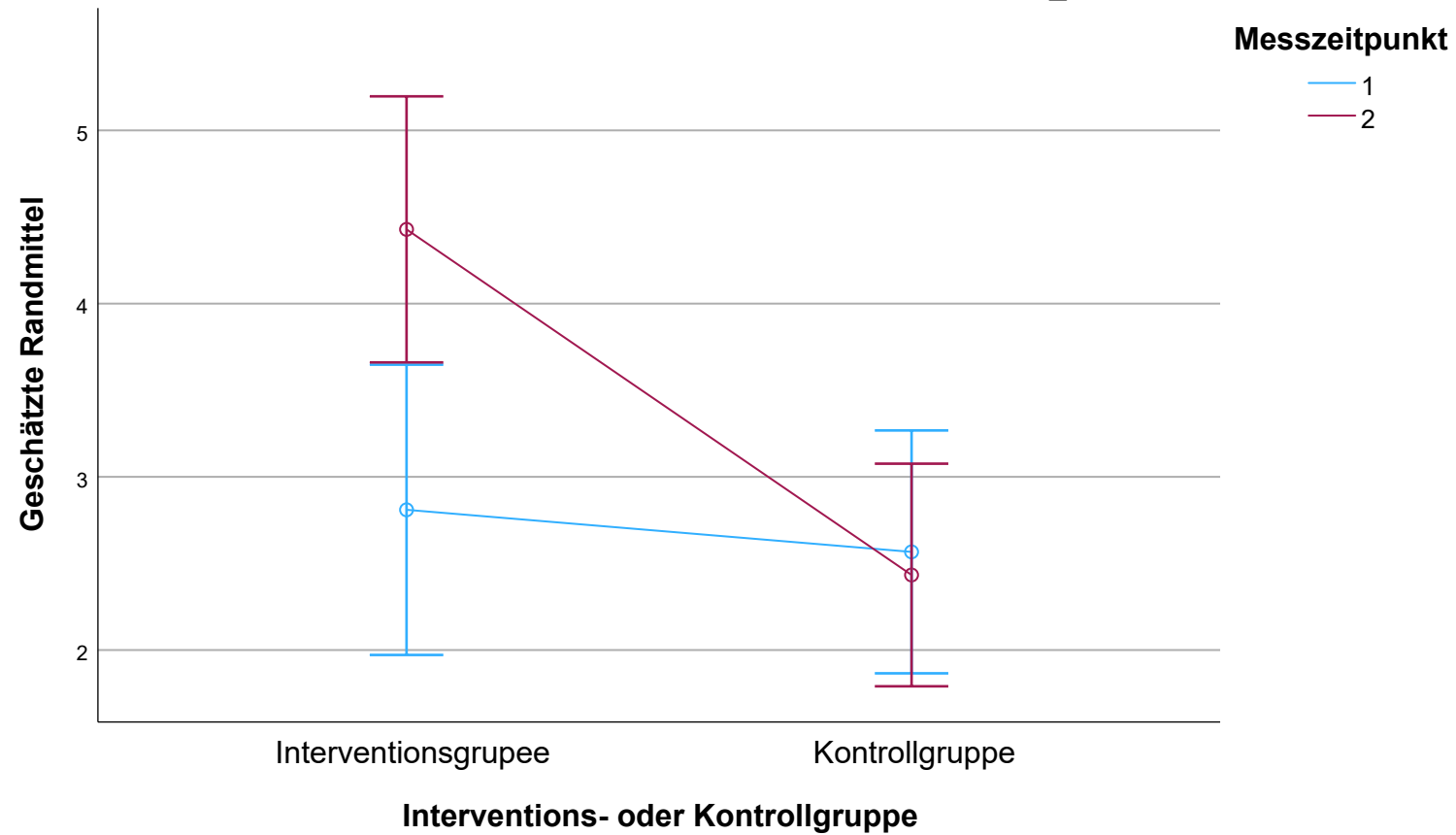
Profilplots

## Geschätztes Randmittel von MASS\_1



Fehlerbalken: 99% CI

## Geschätztes Randmittel von MASS\_1



Fehlerbalken: 99% CI

Allgemeines lineares Modell



Hinweise

Ausgabe erstellt		02-FEB-2024 23:27:47
Kommentare		
Eingabe	Daten	E: \Forschung\Vorstellungen_ E- Lehre\Auswertung\SPSS\Ergebnisse_mit_Bereinigung_19_gepaarte_Bepunktung\Hochschule\Pretest_Posttest_HS_HeSe2022_FrSe2023_sortiert_20240202.sav
	Filter	<keine>
	Gewichtung	<keine>
	Aufgeteilte Datei	<keine>
	Anzahl der Zeilen in der Arbeitsdatei	51
Behandlung fehlender Werte	Definition für "fehlend"	Benutzerdefinierte fehlende Werte gelten als fehlend.
	Verwendete Fälle	Die Statistik basiert auf allen Fällen mit gültigen Daten für alle Variablen im Modell.

Hinweise

Syntax		GLM V_Konzept_R_Punkte_richtig N_Konzept_R_Punkte_richtig BY I_K_Gruppe  /WSFACTOR=Messzeitpunkt 2 Polynomial /METHOD=SSTYPE(3) /PLOT=PROFILE (Messzeitpunkt*I_K_Gruppe I_K_Gruppe*Messzeitpunkt) TYPE=LINE ERRORBAR=CI MEANREFERENCE=NO YAXIS=AUTO /PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ OPOWER HOMOGENEITY /CRITERIA=ALPHA(.01)  /WSDESIGN=Messzeitpunkt /DESIGN=I_K_Gruppe.
Ressourcen	Prozessorzeit	00:00:00,03
	Verstrichene Zeit	00:00:00,39

Innersubjektfaktoren

Maß: MASS\_1

Messzeitpunkt	Abhängige Variable
1	V_Konzept_R_Punkte_richtig
2	N_Konzept_R_Punkte_richtig

Zwischensubjektfaktoren

		Wertbeschriftung	N
Interventions- oder Kontrollgruppe	1	Interventionsgruppe	21
	2	Kontrollgruppe	30

Deskriptive Statistiken

	Interventions- oder Kontrollgruppe	Mittelwert	Standardabweic- hung	N
Punkte Konzept 'elektrischer Widerstand' [Pretest]	Interventionsgrupee	2,76	1,136	21
	Kontrollgruppe	2,07	1,363	30
	Gesamt	2,35	1,309	51
Punkte Konzept 'elektrischer Widerstand' [Posttest]	Interventionsgrupee	3,10	,995	21
	Kontrollgruppe	2,03	1,273	30
	Gesamt	2,47	1,270	51

Box-Test auf  
Gleichheit der  
Kovarianz-  
Matrizen<sup>a</sup>

Box' M	2,116
F	,673
df1	3
df2	124271,287
Sig.	,569

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzenmatrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a. Design:  
Konstanter  
Term +  
I\_K\_Gruppe

Innersubjektde  
sign: ...

Multivariate Tests<sup>a</sup>

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Sig.	Partielles Eta-Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>c</sup>
Messzeitpunkt	Pillai-Spur	,011	,570 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,454	,011	,570	,033
	Wilks-Lambda	,989	,570 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,454	,011	,570	,033
	Hotelling-Spur	,012	,570 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,454	,011	,570	,033
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,012	,570 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,454	,011	,570	,033
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Pillai-Spur	,017	,851 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,361	,017	,851	,046
	Wilks-Lambda	,983	,851 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,361	,017	,851	,046
	Hotelling-Spur	,017	,851 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,361	,017	,851	,046
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,017	,851 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,361	,017	,851	,046

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt
- b. Exakte Statistik
- c. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Mauchly-Test auf Sphärizität<sup>a</sup>

Maß: MASS\_1

Innersubjekteffekt	Mauchly-W	Ungefähres Chi-Quadrat	df	Sig.	Greenhouse-Geisser	Epsilon <sup>b</sup> Huynh-Feldt (HF)	Untergrenze
Messzeitpunkt	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000

Prüft die Nullhypothese, dass sich die Fehlerkovarianz-Matrix der orthonormalisierten transformierten abhängigen Variablen proportional zur Einheitsmatrix verhält.

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt
- b. Kann zum Korrigieren der Freiheitsgrade für die gemittelten Signifikanztests verwendet werden. In der Tabelle mit den Tests der Effekte innerhalb der Subjekte werden korrigierte Tests angezeigt.

Tests der Innersubjekteffekte

Maß: MASS\_1

Quelle		Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezentr. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Messzeitpunkt	Sphärizität angenommen	,556	1	,556	,570	,454	,011	,570	,033
	Greenhouse-Geisser	,556	1,000	,556	,570	,454	,011	,570	,033
	Huynh-Feldt (HF)	,556	1,000	,556	,570	,454	,011	,570	,033
	Untergrenze	,556	1,000	,556	,570	,454	,011	,570	,033
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Sphärizität angenommen	,830	1	,830	,851	,361	,017	,851	,046
	Greenhouse-Geisser	,830	1,000	,830	,851	,361	,017	,851	,046
	Huynh-Feldt (HF)	,830	1,000	,830	,851	,361	,017	,851	,046
	Untergrenze	,830	1,000	,830	,851	,361	,017	,851	,046
Fehler(Messzeitpunkt)	Sphärizität angenommen	47,817	49	,976					
	Greenhouse-Geisser	47,817	49,000	,976					
	Huynh-Feldt (HF)	47,817	49,000	,976					
	Untergrenze	47,817	49,000	,976					

a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Tests der Innersubjektkontraste

Maß: MASS\_1

Quelle		Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezentr. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Messzeitpunkt	Linear	,556	1	,556	,570	,454	,011	,570	,033
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Linear	,830	1	,830	,851	,361	,017	,851	,046
Fehler(Messzeitpunkt)	Linear	47,817	49	,976					

a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Levene-Test auf Gleichheit der Fehlervarianzen<sup>a</sup>

		Levene-Statistik	df1	df2	Sig.
Punkte Konzept 'elektrischer Widerstand' [Pretest]	Basiert auf dem Mittelwert	1,546	1	49	,220
	Basiert auf dem Median	2,211	1	49	,143
	Basierend auf dem Median und mit angepaßten df	2,211	1	48,436	,144
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	1,828	1	49	,183
Punkte Konzept 'elektrischer Widerstand' [Posttest]	Basiert auf dem Mittelwert	,972	1	49	,329
	Basiert auf dem Median	,948	1	49	,335
	Basierend auf dem Median und mit angepaßten df	,948	1	46,393	,335
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	,905	1	49	,346

Prüft die Nullhypothese, dass die Fehlervarianz der abhängigen Variablen über Gruppen hinweg gleich ist.

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt

Tests der Zwischensubjekteffekte

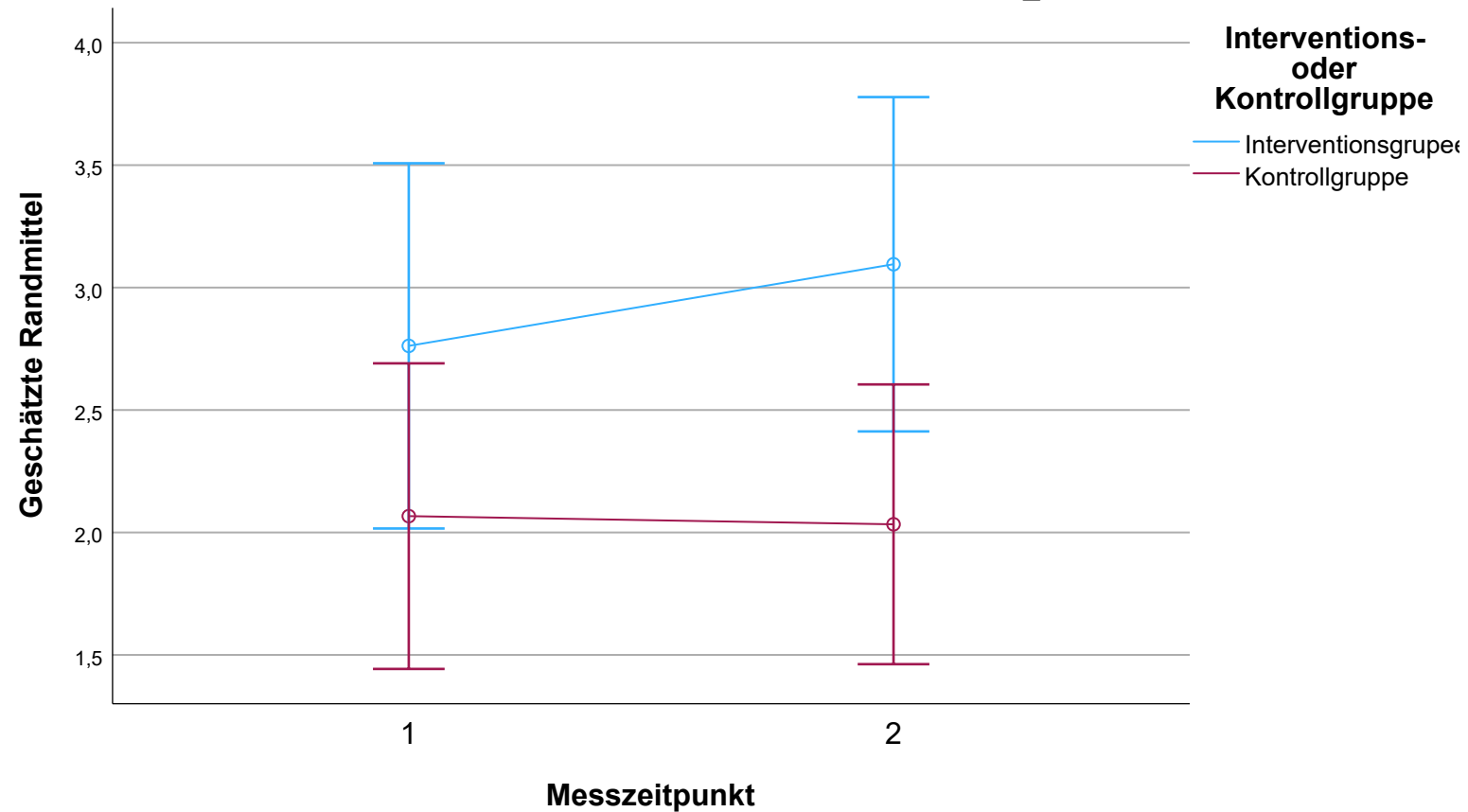
Maß: MASS\_1  
Transformierte Variable: Mittel

Quelle	Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezentr. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Konstanter Term	612,364	1	612,364	304,209	<,001	,861	304,209	1,000
I_K_Gruppe	19,070	1	19,070	9,474	,003	,162	9,474	,655
Fehler	98,636	49	2,013					

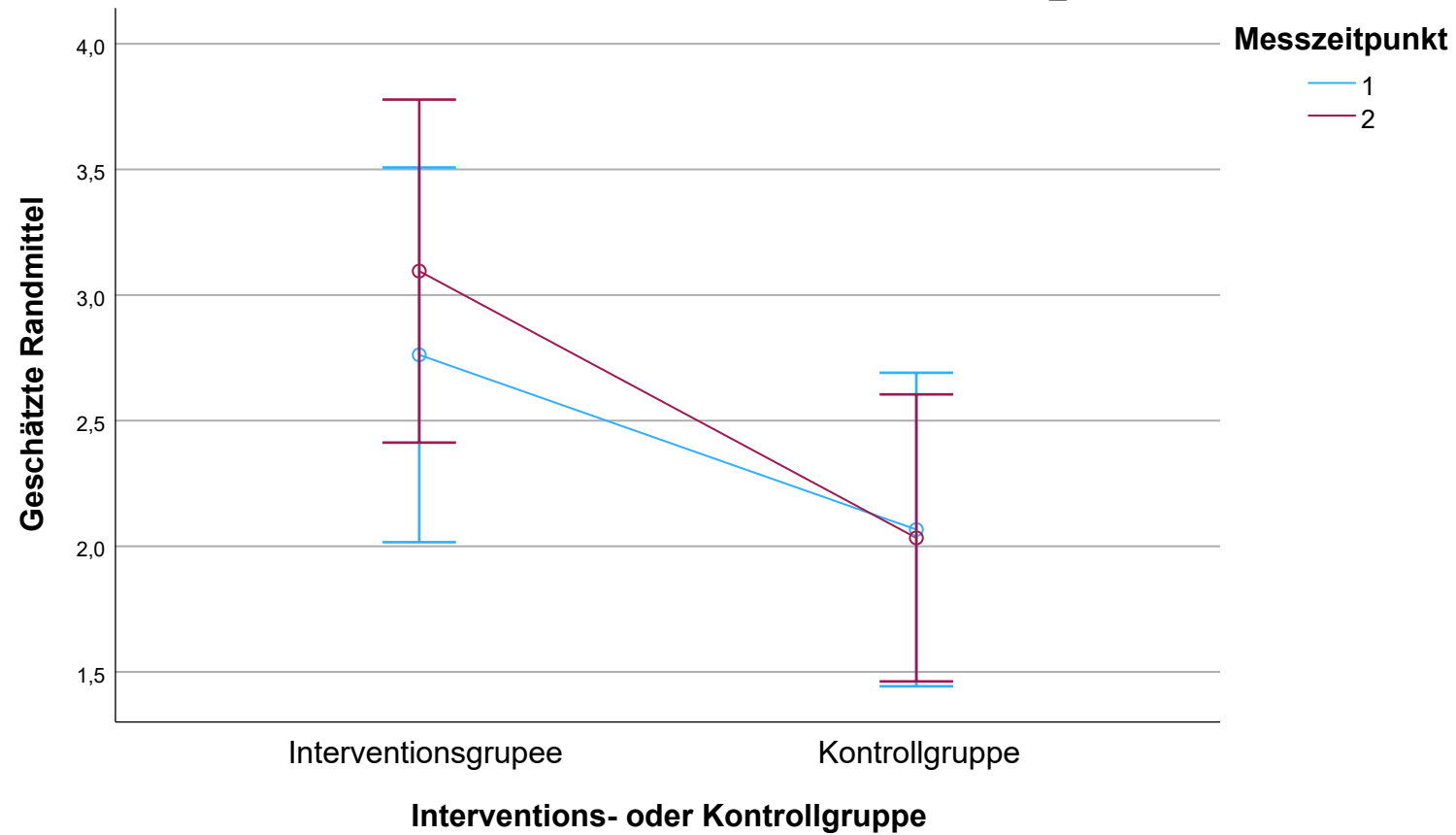
- a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Profilplots

## Geschätztes Randmittel von MASS\_1



## Geschätztes Randmittel von MASS\_1



Fehlerbalken: 99% CI

Allgemeines lineares Modell



Hinweise

Ausgabe erstellt		02-FEB-2024 23:27:47
Kommentare		
Eingabe	Daten	E: \Forschung\Vorstellungen_ E- Lehre\Auswertung\SPSS\Ergebnisse_mit_Bereinigung_19_gepaarte_Bepunktung\Hochschule\Pretest_Posttest_HS_HeSe2022_FrSe2023_sortiert_20240202.sav
	Filter	<keine>
	Gewichtung	<keine>
	Aufgeteilte Datei	<keine>
	Anzahl der Zeilen in der Arbeitsdatei	51
Behandlung fehlender Werte	Definition für "fehlend"	Benutzerdefinierte fehlende Werte gelten als fehlend.
	Verwendete Fälle	Die Statistik basiert auf allen Fällen mit gültigen Daten für alle Variablen im Modell.

Hinweise

Syntax		GLM V_Konzept_U_Punkte_richtig N_Konzept_U_Punkte_richtig BY I_K_Gruppe  /WSFACTOR=Messzeitpunkt 2 Polynomial /METHOD=SSTYPE(3) /PLOT=PROFILE (Messzeitpunkt*I_K_Gruppe I_K_Gruppe*Messzeitpunkt) TYPE=LINE ERRORBAR=CI MEANREFERENCE=NO YAXIS=AUTO /PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ OPOWER HOMOGENEITY /CRITERIA=ALPHA(.01)  /WSDESIGN=Messzeitpunkt /DESIGN=I_K_Gruppe.
Ressourcen	Prozessorzeit	00:00:00,03
	Verstrichene Zeit	00:00:00,39

Innersubjektfaktoren

Maß: MASS\_1

Messzeitpunkt	Abhängige Variable
1	V_Konzept_U_Punkte_richtig
2	N_Konzept_U_Punkte_richtig

Zwischensubjektfaktoren

		Wertbeschriftung	N
Interventions- oder Kontrollgruppe	1	Interventionsgruppe	21
	2	Kontrollgruppe	30

Deskriptive Statistiken

	Interventions- oder Kontrollgruppe	Mittelwert	Standardabweic- hung	N
Punkte Konzept 'elektrische Spannung' [Pretest]	Interventionsgrupee	4,29	2,327	21
	Kontrollgruppe	2,97	2,266	30
	Gesamt	3,51	2,361	51
Punkte Konzept 'elektrische Spannung' [Posttest]	Interventionsgrupee	5,48	2,358	21
	Kontrollgruppe	3,00	2,533	30
	Gesamt	4,02	2,731	51

Box-Test auf  
Gleichheit der  
Kovarianz-  
Matrizen<sup>a</sup>

Box' M	,436
F	,139
df1	3
df2	124271,287
Sig.	,937

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzmatrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a. Design:  
Konstanter  
Term +  
I\_K\_Gruppe

Innersubjektde  
sign: ...

Multivariate Tests<sup>a</sup>

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Sig.	Partielles Eta-Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>c</sup>
Messzeitpunkt	Pillai-Spur	,131	7,418 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,009	,131	7,418	,522
	Wilks-Lambda	,869	7,418 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,009	,131	7,418	,522
	Hotelling-Spur	,151	7,418 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,009	,131	7,418	,522
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,151	7,418 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,009	,131	7,418	,522
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Pillai-Spur	,119	6,632 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,013	,119	6,632	,465
	Wilks-Lambda	,881	6,632 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,013	,119	6,632	,465
	Hotelling-Spur	,135	6,632 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,013	,119	6,632	,465
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,135	6,632 <sup>b</sup>	1,000	49,000	,013	,119	6,632	,465

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt
- b. Exakte Statistik
- c. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Mauchly-Test auf Sphärizität<sup>a</sup>

Maß: MASS\_1

Innersubjekteffekt	Mauchly-W	Ungefähres Chi-Quadrat	df	Sig.	Greenhouse-Geisser	Epsilon <sup>b</sup> Huynh-Feldt (HF)	Untergrenze
Messzeitpunkt	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000

Prüft die Nullhypothese, dass sich die Fehlerkovarianz-Matrix der orthonormalisierten transformierten abhängigen Variablen proportional zur Einheitsmatrix verhält.

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt
- b. Kann zum Korrigieren der Freiheitsgrade für die gemittelten Signifikanztests verwendet werden. In der Tabelle mit den Tests der Effekte innerhalb der Subjekte werden korrigierte Tests angezeigt.

Tests der Innersubjekteffekte

Maß: MASS\_1

Quelle		Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezentr. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Messzeitpunkt	Sphärizität angenommen	9,251	1	9,251	7,418	,009	,131	7,418	,522
	Greenhouse-Geisser	9,251	1,000	9,251	7,418	,009	,131	7,418	,522
	Huynh-Feldt (HF)	9,251	1,000	9,251	7,418	,009	,131	7,418	,522
	Untergrenze	9,251	1,000	9,251	7,418	,009	,131	7,418	,522
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Sphärizität angenommen	8,270	1	8,270	6,632	,013	,119	6,632	,465
	Greenhouse-Geisser	8,270	1,000	8,270	6,632	,013	,119	6,632	,465
	Huynh-Feldt (HF)	8,270	1,000	8,270	6,632	,013	,119	6,632	,465
	Untergrenze	8,270	1,000	8,270	6,632	,013	,119	6,632	,465
Fehler(Messzeitpunkt)	Sphärizität angenommen	61,102	49	1,247					
	Greenhouse-Geisser	61,102	49,000	1,247					
	Huynh-Feldt (HF)	61,102	49,000	1,247					
	Untergrenze	61,102	49,000	1,247					

a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Tests der Innersubjektkontraste

Maß: MASS\_1

Quelle		Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezentr. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Messzeitpunkt	Linear	9,251	1	9,251	7,418	,009	,131	7,418	,522
Messzeitpunkt * I_K_Gruppe	Linear	8,270	1	8,270	6,632	,013	,119	6,632	,465
Fehler(Messzeitpunkt)	Linear	61,102	49	1,247					

a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Levene-Test auf Gleichheit der Fehlervarianzen<sup>a</sup>

		Levene-Statistik	df1	df2	Sig.
Punkte Konzept 'elektrische Spannung' [Pretest]	Basiert auf dem Mittelwert	,046	1	49	,831
	Basiert auf dem Median	,011	1	49	,918
	Basierend auf dem Median und mit angepaßten df	,011	1	48,986	,918
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	,034	1	49	,854
Punkte Konzept 'elektrische Spannung' [Posttest]	Basiert auf dem Mittelwert	,056	1	49	,815
	Basiert auf dem Median	,077	1	49	,782
	Basierend auf dem Median und mit angepaßten df	,077	1	48,556	,782
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	,058	1	49	,811

Prüft die Nullhypothese, dass die Fehlervarianz der abhängigen Variablen über Gruppen hinweg gleich ist.

- a. Design: Konstanter Term + I\_K\_Gruppe  
Innersubjektdesign: Messzeitpunkt

Tests der Zwischensubjekteffekte

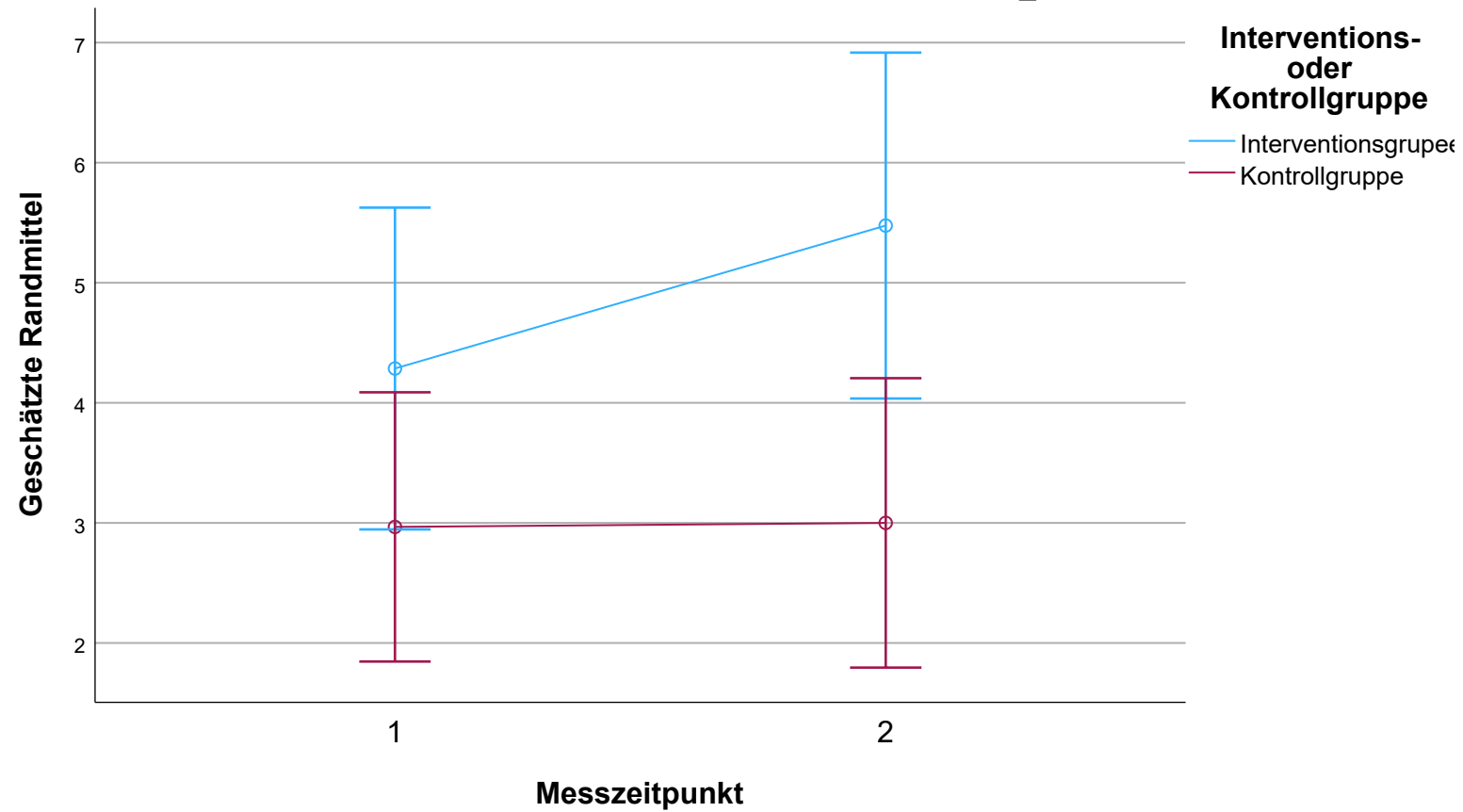
Maß: MASS\_1  
Transformierte Variable: Mittel

Quelle	Typ III Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta- Quadrat	Dezent. Parameter	Beobachtete Trennschärfe <sup>a</sup>
Konstanter Term	1527,984	1	1527,984	151,749	<,001	,756	151,749	1,000
I_K_Gruppe	88,965	1	88,965	8,835	,005	,153	8,835	,616
Fehler	493,388	49	10,069					

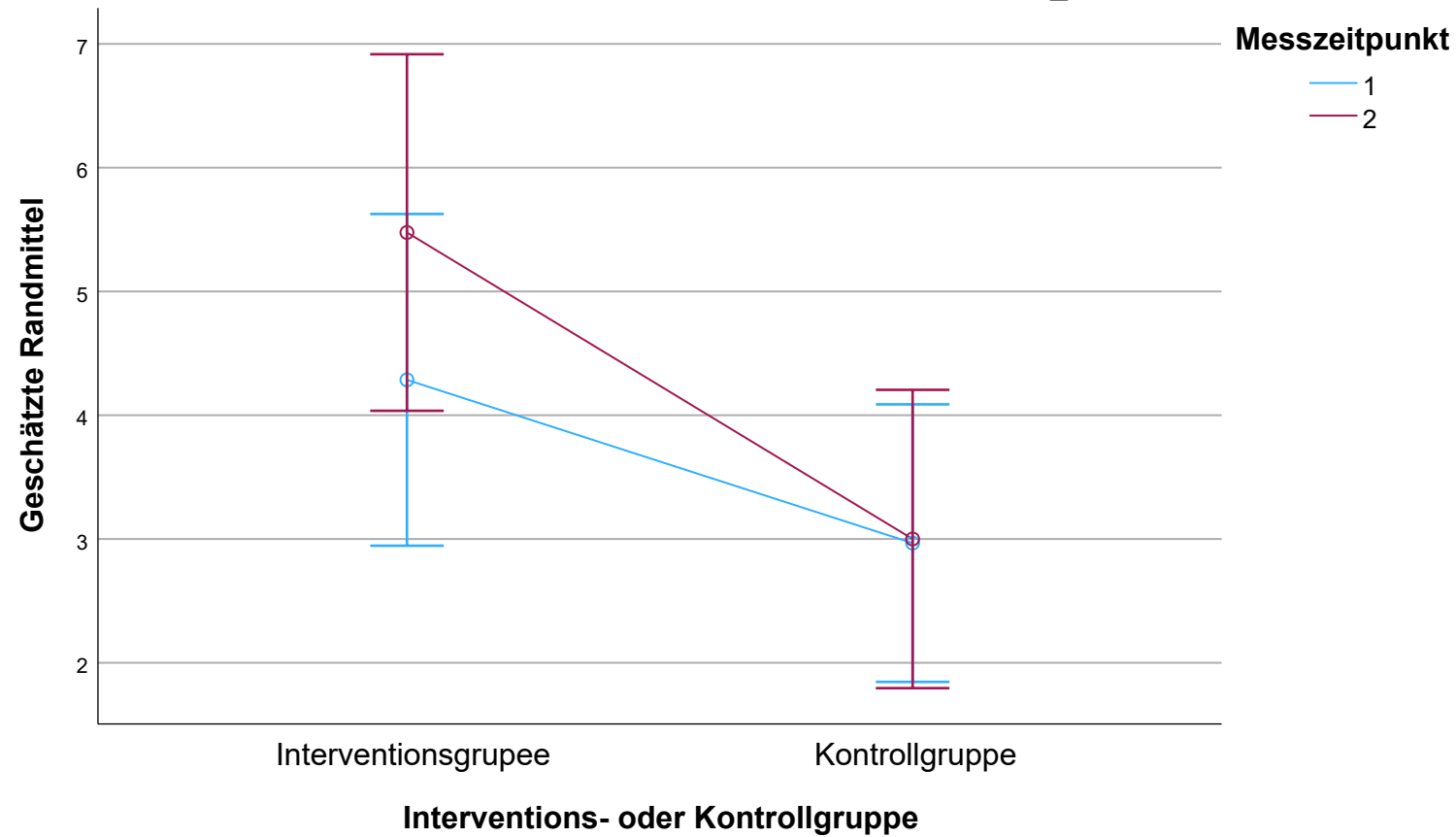
- a. Unter Verwendung von Alpha = ,01 berechnet

Profilplots

## Geschätztes Randmittel von MASS\_1



## Geschätztes Randmittel von MASS\_1



Fehlerbalken: 99% CI