

Zu Abschnitt 4.1.6: Varianzanalyse mit Messwiederholung

Beispiel 5: Verändert sich die Veranstaltungsbewertung im Laufe des Semesters?

Dozent Walter S. möchte wissen, ob sich die Bewertung seines Seminars Evaluationsforschung im Verlauf des Sommersemesters verändert. Dazu teilt er seinen $n = 23$ Studierenden zu drei Zeitpunkten ($t_1 = 3$. Semesterwoche, $t_2 = 6$. Semesterwoche, $t_3 = 12$. Semesterwoche) einen Evaluationsfragebogen aus. Mit Hilfe dieses Bogens wird die Zufriedenheit mit der Veranstaltung anhand von Schulnoten (1 = sehr gut; 6 = ungenügend) erfragt. Er ermittelt folgende Mittelwerte: $\bar{x}_1 = 2,44$; $\bar{x}_2 = 3,20$; $\bar{x}_3 = 1,95$. Mit Hilfe einer einfaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung kann er überprüfen, ob es zwischen den drei Zeitpunkten eine Veränderung gab oder nicht.

<LZ>

Die Originaldaten für dieses Beispiel finden Sie entweder als ASCII-Datei („Kap04_Seminar.dat“) oder als SPSS-Datei („Kap04_Seminar.sav“). In dieser Datei finden Sie vier Variablen:

- eine Variable „nr“: Laufende Nummer für jede Person (1-23),
- eine Variable „t_1“: Wert einer Person zum ersten Messzeitpunkt
- eine Variable „t_2“: Wert einer Person zum zweiten Messzeitpunkt
- eine Variable „t_3“: Wert einer Person zum dritten Messzeitpunkt

Die Syntax für die einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung (s. Eid et al., 2013, Abschn. 14.1) lautet:

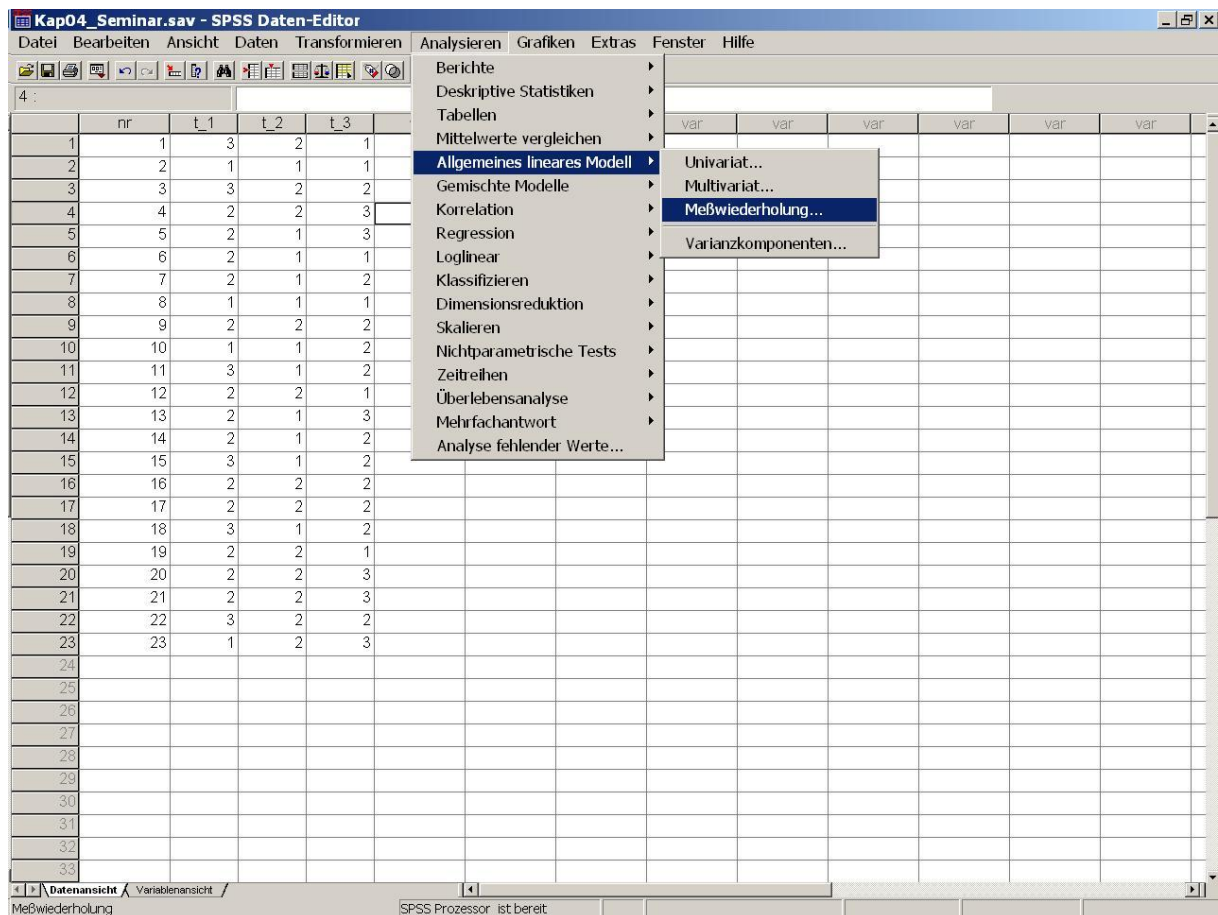
GLM

t_1 t_2 t_3

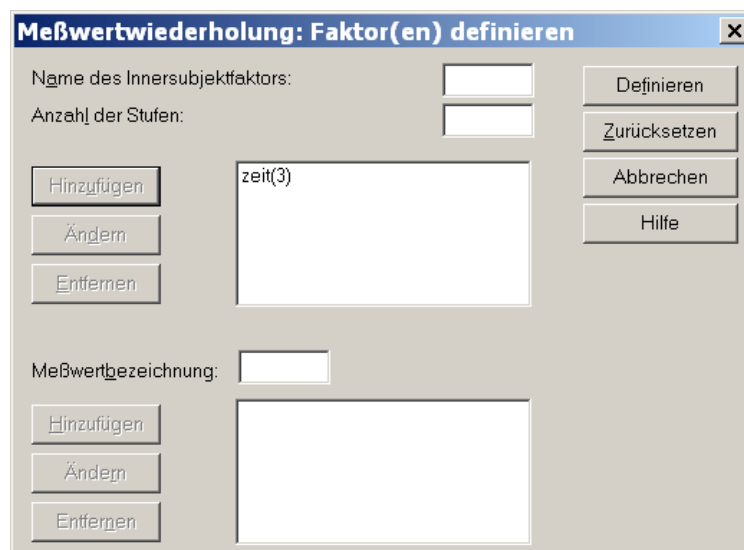
/WSFACTOR = zeit 3

/WSDESIGN = zeit .

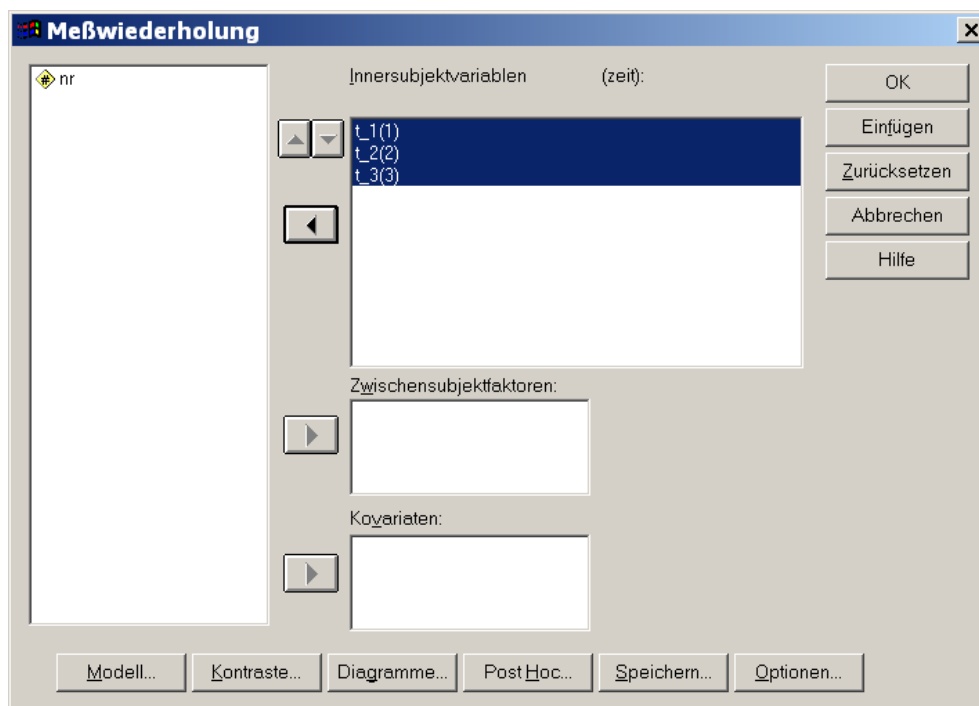
Wenn Sie den Test über die Menüführung rechnen wollen, klicken Sie im Menü „Analysieren“ auf „Allgemeines Lineares Modell“ und anschließend „Meßwiederholung“ (s. Screenshot):



Es öffnet sich ein Dialogfenster mit dem Titel „Meßwertwiederholung: Faktor(en) definieren“. Hier muss definiert werden, wie der messwiederholte Faktor heißen soll und aus wie vielen Stufen (d.h. Messzeitpunkten) er besteht. In unserem Beispiel hat der Faktor 3 Stufen. Wie wir den Faktor nennen, ist eigentlich egal; wir betiteln ihn hier mit „ZEIT“. Klicken Sie nun zunächst auf „Hinzufügen“, anschließend auf „Definieren“.



Nun öffnet sich ein weiteres Dialogfenster mit dem Titel „Meßwiederholung“. Sie sehen, dass SPSS aufgrund Ihrer Vorgaben bereits einen messwiederholten Faktor (im Programm werden solche Variablen als „Innersubjektvariablen“ bezeichnet) eingerichtet hat, der aus drei Stufen besteht. Nun müssen Sie dem Programm mitteilen, welche Ihrer Variablen aus der Liste links diese drei Stufen definieren. Um das zu tun, markieren Sie die Variablen „t_1“, „t_2“ und „t_3“ mit der Maus und ziehen Sie sie (entweder mit der Maus oder mit Hilfe der schwarzen Pfeilspitze in der Mitte des Dialogfensters) in das Feld mit der Überschrift „Innersubjektvariablen (zeit):“. Achten Sie darauf, dass die Reihenfolge stimmt: „t_1“ muss oben stehen, „t_2“ muss an zweiter Stelle stehen, „t_3“ muss an dritter Stelle stehen.



Nun können Sie bereits auf „OK“ klicken. Es öffnet sich das SPSS-Ausgabefenster. Um zu testen, ob es einen signifikanten Haupteffekt des messwiederholten Faktors „ZEIT“ gibt, ist die Tabelle mit der Überschrift „Tests der Innersubjekteffekte“ relevant.

Tests der Innersubjekteffekte

Quelle		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
zeit	Sphärizität	18,194	2	9,097	22,838	,000
	Greenhouse-Geisser	18,194	1,625	11,198	22,838	,000
	Huynh-Feldt	18,194	1,736	10,481	22,838	,000
	Untergrenze	18,194	1,000	18,194	22,838	,000
Fehler(zeit)	Sphärizität	17,526	44	,398		
	Greenhouse-Geisser	17,526	35,744	,490		
	Huynh-Feldt	17,526	38,189	,459		
	Untergrenze	17,526	22,000	,797		

Die Tabelle im Einzelnen zu besprechen, würde an dieser Stelle zu weit führen. Auch auf die Prüfung von Voraussetzungen (z.B. die Sphärizitätsannahme) soll hier an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden (für nähere Erläuterungen zu den Voraussetzungen und Annahmen der einfaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung s. Eid et al., 2013; Abschn. 14.1.6 und folgende). Es soll nichtsdestoweniger betont werden, dass das „Lesen können“ solcher SPSS-Tabellen fundamental ist. Falls Sie im Lesen solcher Ausgaben (insbesondere im Falle einer solchen messwiederholten Varianzanalyse) noch ungeübt sind, empfehlen wir Ihnen daher die Lektüre eines entsprechenden Lehrbuchs (z.B. Bühl, A. [2011]. *SPSS 20. Einführung in die moderne Datenanalyse* (13. Aufl.). München: Pearson.).

Für die Zwecke, die das Kapitel unseres Lehrbuchs verfolgt, genügt die folgende Feststellung: Der Haupteffekt des Messzeitpunkts ist mit $F(2,44) = 22,84; p < .001$ signifikant. Das bedeutet: Die Bewertung des Seminars von Dozent Walter S. unterscheidet sich in der Tat zwischen den drei Messzeitpunkten.