

7. Übungsserie Statistik II WS 2019/2020

1. **Aufgabe:** Untersucht werden soll das Kaufverhalten für ein bestimmtes Produkt einer Firma. Dabei werden die verkauften Mengeneinheiten des Produkts in Beziehung zur Preispolitik und zur Werbung für das Produkt gebracht.

Für die Preispolitik (Faktor A) sind drei Niveaus festgelegt worden:

- unter dem Preis der Konkurrenten - Niedrigpreis,
- im allgemein üblichen Preisniveau - Normalpreis,
- über dem Preis der Konkurrenten - Hochpreis.

Für die Werbung (Faktor B) wurden zwei Möglichkeiten ausgewählt:

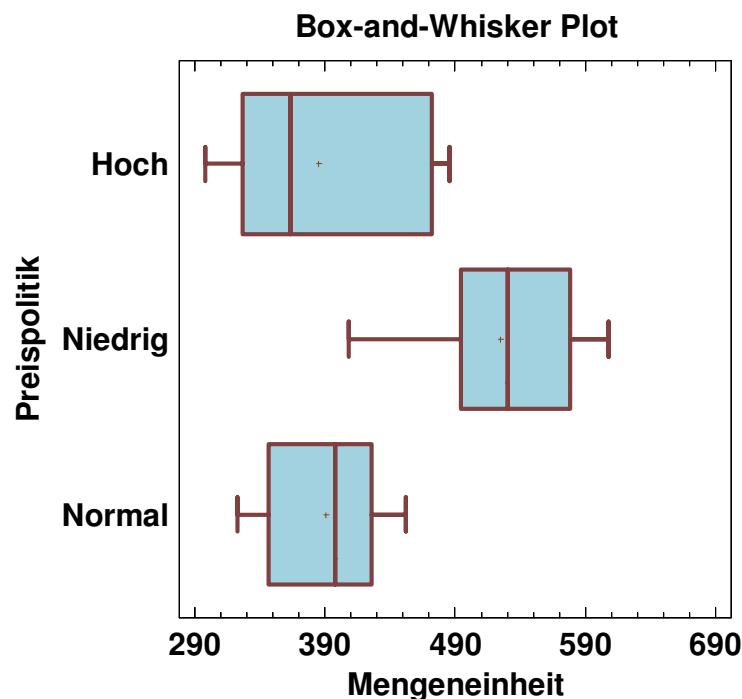
Postwurfsendungen oder Anzeigen in der Regionalpresse.

Bei den untersuchten Verkaufseinrichtungen wurden folgende verkaufte Mengeneinheiten festgestellt:

	Postwurfsendung			Anzeigenwerbung		
Niedrigpreis	608	578	558	502	408	494
Normalpreis	389	407	323	347	426	452
Hochpreis	329	298	327	398	472	486

Für die folgenden Tests wird davon ausgegangen, dass die verkauften Mengeneinheiten normalverteilt sind (mit gleicher Varianz in jeder Stufenkombination). Verwenden Sie bei allen Tests ein Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$.

- a) Als Erstes soll der Einfluss des Preises auf die verkaufte Mengeneinheit untersucht werden.



Wie lautet die Modellgleichung? Welche Hypothese wird hier getestet und wie lautet die Testentscheidung?

ANOVA Table for Mengeneinheit by Preispolitik

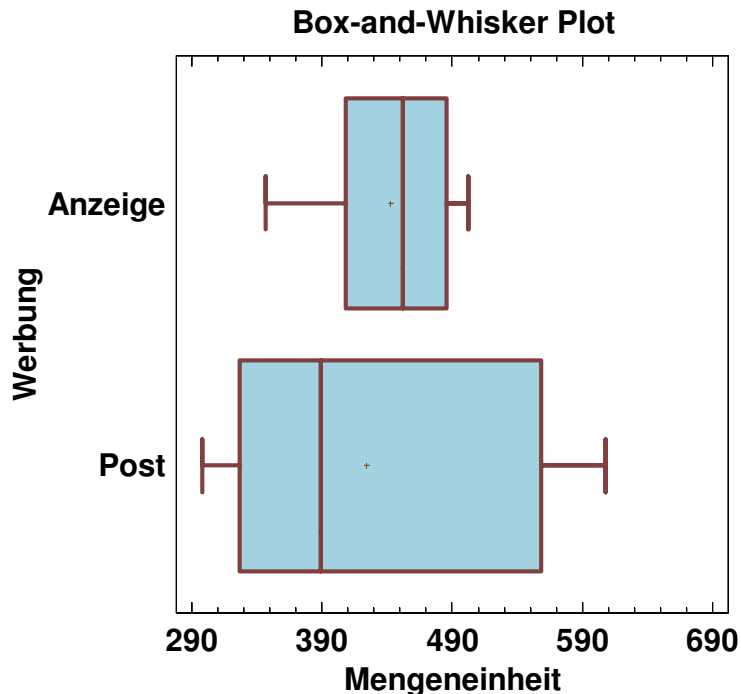
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	74989,8	2	37494,9	8,06	0,0042
Within groups	69738,7	15	4649,24		
Total (Corr.)	144728,	17			

Analysis of Variance for Mengeneinheit - Type I Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Preispolitik	74989,8	2	37494,9	8,06	0,0042
RESIDUAL	69738,7	15	4649,24		
TOTAL (CORRECTED)	144728,	17			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

- b) Jetzt soll der Einfluss der Werbung auf die verkaufte Mengeneinheit untersucht werden. Die Streuung des Faktors Werbung (Sum of Squares) ist 1568. Stellen Sie das Modell für den Faktor Werbung auf und führen Sie den entsprechenden Test durch. Welchen anderen Test könnte man hier auch durchführen?



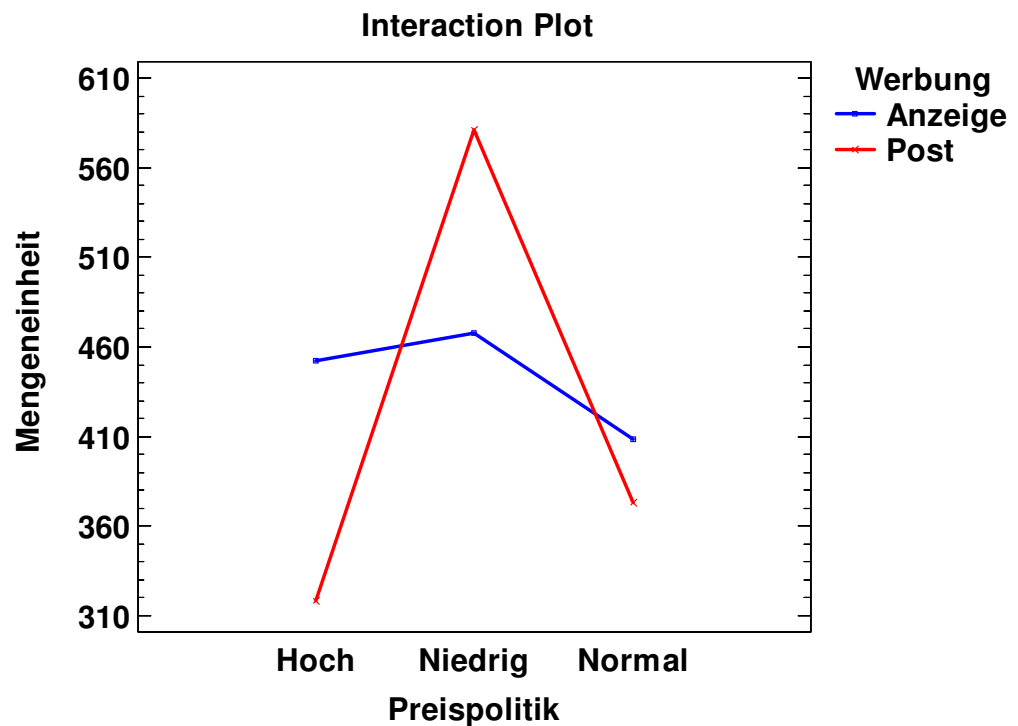
- c) Im Folgenden wird der Einfluss des Faktors Preispolitik und des Faktors Werbung in einem Modell betrachtet. Wie lautet die Modellgleichung? Welche Hypothesen werden hier getestet und wie lauten die Testentscheidungen?

Analysis of Variance for Mengeneinheit - Type I Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Preispolitik	74989,8	2	37494,9	7,70	0,0056
B:Werbung	1568,0	1	1568,0	0,32	0,5794
RESIDUAL	68170,7	14	4869,33		
TOTAL (CORRECTED)	144728,	17			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

- d) Betrachten Sie das Modell mit Wechselwirkungen. Geben Sie eine Vermutung darüber ab, ob es signifikant Wechselwirkungen zwischen den beiden Faktoren gibt oder nicht gibt?



Vervollständigen Sie die Anova-Tabelle. Welche Hypothesen werden hier getestet und wie lauten die Testentscheidungen?

Analysis of Variance for Mengeneinheit - Type I Sums of Squares

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>
MAIN EFFECTS				
A:Preispolitik	74989,8			
B:Werbung	1568,0			
INTERACTIONS				
AB	46505,3			
RESIDUAL	21665,3			
TOTAL (CORRECTED)	144728,	17		

All F-ratios are based on the residual mean square error.

- e) Schätzen Sie im Modell mit Wechselwirkungen die Effekte. Nutzen Sie dazu die folgenden Mittelwerte.

Table of Least Squares Means for Mengeneinheit with 95,0% Confidence Intervals

			<i>Std.</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
<i>Level</i>	<i>Count</i>	<i>Mean</i>	<i>Error</i>	<i>Limit</i>	<i>Limit</i>
GRAND MEAN	18	433,444			
Preispolitik					
Hoch	6	385,0	17,3467	347,205	422,795
Niedrig	6	524,667	17,3467	486,871	562,462
Normal	6	390,667	17,3467	352,871	428,462
Werbung					
Anzeige	9	442,778	14,1635	411,918	473,637
Post	9	424,111	14,1635	393,251	454,971
Preispolitik by Werbung					
Hoch,Anzeige	3	452,0	24,5319	398,549	505,451
Hoch,Post	3	318,0	24,5319	264,549	371,451
Niedrig,Anzeige	3	468,0	24,5319	414,549	521,451
Niedrig,Post	3	581,333	24,5319	527,883	634,784
Normal,Anzeige	3	408,333	24,5319	354,883	461,784
Normal,Post	3	373,0	24,5319	319,549	426,451