h_da
HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
fbmn
FACHBEREICH MATHEMATIK
UND NATURWISSENSCHAFTEN

Prof. Dr. Andreas Thümmel
Hochschule Darmstadt - FB MN

Übungsaufgabenblatt No. 3 zur Vorlesung QM

04. Dezember 2025

Für die hier im folgenden durchzuführenden Analysen steht Ihnen die Datei 'Aufg3.xlsm' zur Verfügung. Bitte nehmen Sie vor Beginn der Bearbeitung die Individualisierung der Daten über Ihre Emailadresse vor.

Aufgabe 1: (Zweistufiger Prüfplan)

Erstellen sie mit Hilfe der Software 'OC.exe' einen zweistufigen Prüfplan mit der Losgröße aus Aufgabenblatt 2.

Berechnen Sie die OC-Anteile für den zweistufigen Prüfprozess lt. Skript für den Gesamt-Prüfplan.

Aufgabe 2: (Sequentieller Prüfplan)

Ermitteln Sie die beiden Geraden für einen sequentiellen Prüfplan mit Hilfe eines der Prüfpläne aus Aufgabe 3, Aufgabenblatt 2.

Simulieren Sie die sequentielle Vorgehensweise mit Hilfe von Minitab oder Excel, und vergleichen Sie den benötigten Aufwand bis zu einer Entscheidung im sequentiellen Prüfplan mit dem einstufigen Prüfplan.

Aufgabe 3: (Einfache ANOVA)

Gegeben sind die Daten aus der Datei 'Aufg3.xlsm', Spalten 'Rezept', 'Prüfer' und 'Messwerte'.

Testen Sie für jede Faktorstufe auf Normalverteilung und auf gleiche Varianz. Interpretieren Sie das (Teil-) Ergebnis in Bezug auf die Anwendbarkeit der ANOVA.

Führen Sie eine einfache ANOVA durch für die Messwerte bzgl. Prüfer und Rezept und interpretieren Sie die Ergebnisse; hierzu gehören:

- p-Wert
- Einzelwertdiagramm, Boxplot (jeweils mit Mittelwerten und Konfidenzintervallen) und Fehlerbalkendiagramm
- Mittelwertanalyse
- Haupteffektediagramm

Erstellen Sie das Residuendiagramm als 'Fourpack' und interpretieren Sie es.

Führen Sie eine Vergleichsanalyse nach Tukey durch.

Wiederholen Sie die Vergleichsanalyse nach Games-Howell durch 'Streichen" der Annahme der gleichen Varianz.

Analysieren Sie die Daten als 'Allgemeines Lineares Modell' und interpretieren Sie die Koeffizienten und die Effekte. Vergleichen Sie zudem die Analyse mit dem Ergebnis der einfachen ANOVA.

Anm.: bei der Durchführung des 'Allgemeinen Linearen Modells' aktivieren Sie in den 'Ergebnissen' die Einstellungen für 'Erweiterte Tabellen' und 'Vollständigen Satz Koeffizienten'.

Wie müssen die Einstellungen in Minitab im Dialog für eine Lineare Regression vorgenommen werden, um das Ergebnis der GLM-Rechnung zu reproduzieren ? Führen Sie die Berechnung entsprechend durch.

Aufgabe 4: (Zweifache ANOVA)

Gegeben sind die Daten aus der Datei 'Aufg3.xlsm', Spalten 'Rezept', 'Prüfer' und (Antwortvariable) 'Messwerte'.

Zeigen sie anhand einer Kreuztabelle, dass die Stichproben für die 'Rezept-Prüfer-Kombinationen' nicht balanciert (und somit nicht ideal) sind.

Führen Sie eine vollständige GLM-Berechnung durch (d.h. inkl. Wechselwirkungsanalyse), so dass Sie die Zusammenhänge der 'Messwerte' zu den Faktoren 'Prüfer' und 'Rezept' ermitteln.

Reduzieren Sie ggf. das Modell auf lediglich signifikante Terme. Dieses jedoch erst, nachdem Sie das Modell ohne Reduktion erstellt haben. Interpretieren Sie insb. den Unterschied zwischen dem)Modell mit allen Termen und dem reduzierten Modell.

Speichern Sie das Residuum explizit in einer Spalte des Minitab-Arbeitsblattes und führen Sie einen Test auf Normalverteilung durch.

Interpretieren Sie insb.:

- $p - Werte$ für die beiden Faktoren
- $Beitrags\%$
- R^2-Wert
- $R^2(prog)$
- $VIF - Werte$
- $Residuen - Grafiken\ (4in1)$

Ermitteln Sie Klassen von Faktorstufen mit ähnlicher Prognose (über 'Vergleiche...').

Prognostizieren sie für jeweils 3 verschiedene und signifikant unterschiedliche Stufenkombinationen von 'Prüfer' und 'Rezept' die 'Messwerte" und ermittel Sie so insb. das Prognoseintervall.

Zeigen Sie die Faktordiagramme auf (inkl. ggf. eliminierter Terme) und interpretieren Sie diese (insb. auch wieder eine Nicht-Signifikanz).

Führen Sie für 2 (sinnvolle) 'Messwerte'-Werte Ihrer Wahl eine Zielgrößenoptimierung durch.

Wiederholen Sie die Analyse für die Daten in den Spalten 'Temp', 'Druck' und (Antwortvariable) 'Zugfestigkeit.'