

Schlüsselqualifikationskurs 447
“Computergestützte Statistische Analyse II: Wahrscheinlichkeit und
Risikomodelle”
im Sommersemester 2008

Übungsblatt 8

- Inhalte: - Bivariate Verteilungen am Beispiel der Normalverteilung
Vorkenntnisse: - Erstellung von Histogrammen und 3D-Schaubildern in Excel, Pivottabellen
- RRZN: “EXCEL FORTGESCHRITTENE ANWENDUNGEN”, Kap.: 3, 15, 16
Literatur: - Fahrmeir; Künstler; Pigeot; Tutz: STATISTIK - DER WEG ZUR DATENANALYSE;
5. Auflage; Springer Verlag; Berlin 2004 Kap.: 8.6

Aufg. 8.1)

Stellen Sie die Dichtefunktion zweier bivariat normalverteilter Zufallsvariablen X und Y grafisch dar, wobei für die gemeinsame Dichtefunktion gilt:

$$f(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma_1\sigma_2\sqrt{1-\rho^2}} \exp\left(-\frac{1}{2(1-\rho^2)} \left[\left(\frac{x-\mu_1}{\sigma_1}\right)^2 - 2\rho \left(\frac{x-\mu_1}{\sigma_1}\right) \left(\frac{y-\mu_2}{\sigma_2}\right) + \left(\frac{y-\mu_2}{\sigma_2}\right)^2 \right]\right)$$

Erstellen Sie den Graphen mit den Parametern $\mu_1 = 0$, $\mu_2 = 0$, $\sigma_1 = 1$, $\sigma_2 = 1$ und $\rho = 0$ aber halten Sie die Parameter grundsätzlich variabel.

Verändern Sie nun die Parameter:

Wie verändert sich c.p. der Graph für $\rho_1 = 0, 2$, $\rho = 0, 5$ und $\rho = 1$?

HINWEIS: Erstellen Sie für das Schaubild auch eine “Draufsicht”. Dies erleichtert Ihnen die Interpretation. Verwenden Sie dafür den Diagrammtyp “Oberfläche (Ansicht von oben)”.

Aufg. 8.2)

Für eine Studie liegen Ihnen in der Exceldatei Haushaltsdaten vor, die Ergebnisse einer Erhebung von Einkommen und Ausgaben von 1000 Ein-Familien-Haushalten auf Jahresbasis (in Euro) enthält.

- a) Ein Kollege von Ihnen argumentiert, dass die Zufallsvariablen X: “Haushaltseinkommen” und Y: “Haushaltsausgaben” unabhängig bivariat normalverteilt sind. Sie teilen diese Meinung nicht. Welcher Punkt seiner Aussage ist Ihrer Meinung nach diskussionsbedürftig? Warum macht diese Annahme Ihrer Meinung nach keinen Sinn und mit welchen Argumenten versuchen Sie, ihn zu überzeugen? (Ohne Excel)
- b) Sie entscheiden sich nun tatsächlich, die bivariate Häufigkeitsdichte auf Grundlage der **standardisierten Daten** zu ermitteln. Stellen Sie die um Mittelwert und Standardabweichung bereinigten Daten hierfür in einer Pivot-Tabelle dar und nutzen Sie die Option “Gruppierung”, um die Klasseneinteilung vorzunehmen. Berechnen Sie anschließend aus den absoluten Häufigkeiten die bivariaten Häufigkeitsdichten für alle Klassen und stellen

Sie diese in einem 3D-Säulendiagramm dar (Zweidimensionales Histogramm). Erstellen Sie dazu auch hier wieder eine "Aufsicht" auf das Schaubild. Untermauert das Schaubild die Vermutung, dass die Variablen unabhängig bivariat normal verteilt sind?

- c) Berechnen Sie die Werte der empirischen Verteilungsfunktion aus den relativen Häufigkeiten in b) und nutzen Sie dabei die Funktion =Bereich.Verschieben(). Stellen Sie die empirische Verteilungsfunktion grafisch dar und verwenden Sie auch hier zusätzlich eine "Aufsicht" auf das Diagramm. Interpretieren Sie Ihre Grafik an der Stelle $X = 0; Y = 0$.

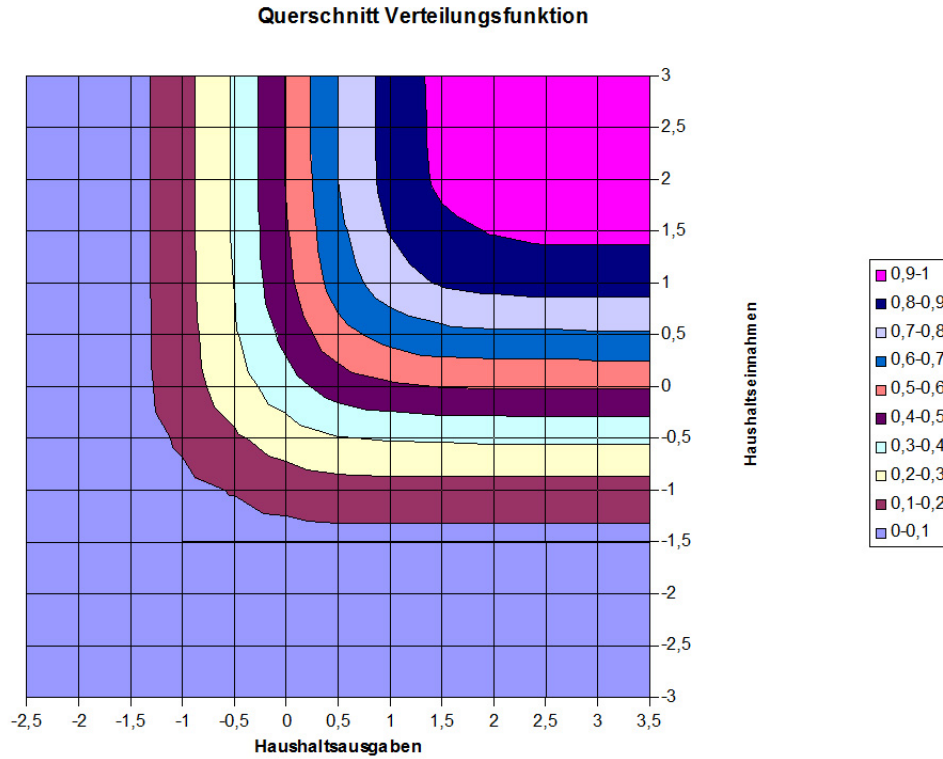


Abbildung 1: Empirische gemeinsame Verteilungsfunktion (Aufsicht)