

Klausur: Mathematik und Statistik

Lehrveranstaltung: Statistik

Fakultät für Wirtschaft

Studiengang: BWL-Öffentliche Wirtschaft

Datum: 25.06.2026

Studierende(r)
Matrikelnummer:

Dozent: Jürgen Meisel

Kurs: WOW A

Studienjahrgang: 2025

Semester: 2

Hilfsmittel:

**Wiss. TR (nicht programmierbar) /
Formelsammlung mit eigenen
Ergänzungen**

Bearbeitungszeit:

60 Minuten

Bewertung:

Maximale Punktzahl: 60

Erreichte Punktzahl:

Datum, Unterschrift

Anmerkungen:

Von 7 gestellten Aufgaben müssen 5 ausgewählt und bearbeitet werden.

Aufgabe	Thema / Bereich	maximale Punkte	erreichte Punkte	Bemerkungen
1	Mittelwerte & Streumaße (diskret)	12		
2	Mittelwerte & Streumaße (klassiert)	12		
3	Konzentration (Ginikoeff. & Lorenzkurve)	12		
4	Regression & Korrelation	12		
5	Preisindizes und Inflationsrate	12		
6	Stochastik: Verteilung (diskret)	12		
7	Stochastik: Verteilung (stetig)	12		
		5 aus 7		
Summe		60		

Aufgabe 1: Mittelwerte und Streumaße (diskret)

18; 20; 17; 19; 16; 19; 19; 18; 17; 16; 20; 19; 19; 17; 19; 19; 16; 19; 17; 20

2|000 3

- [illegible]

Aufgabe 2: Mittelwerte und Streumaße (klassiert)

Eine Umfrage unter 150 Schülern ergab folgende Verteilung des monatlichen Taschengeldes in €:

Klasse	$0 \leq x < 15$	$15 \leq x < 20$	$20 \leq x < 30$	$30 \leq x \leq 50$
rel. H.	0,2	0,3	0,4	0,1

a) Füllen Sie die Tabelle anhand der Angaben korrekt aus.

Anlage: **Tabelle zur Bearbeitung**

Klasse	Abs. H'keit	Rel. H'keit	Kum. rel. H'keit	Klassenmitte	Klassenbreite	Häufigkeitsdichte
Summe						

- b) Ermitteln Sie das arithmetische Mittel.
 c) Berechnen Sie die Varianz und die Standardabweichung.
 d) Bestimmen Sie den Median, die beiden Quartilwerte und den Modus.

Lösung:

Klasse	Abs. H'keit	Rel. H'keit	kum. Rel. H.	K-Mitte	K-Breite	HDI	K-M^2	
[0 ; 15[	30	0,2	0,2	7,5	15	2	56,25	
[15 ; 20[	45	0,3	0,5	17,5	5	9	306,25	
[20 ; 30[	60	0,4	0,9	25	10	6	625	
[30 ; 50]	15	0,1	1	40	20	0,75	1600	
Summe	150	1	---	---	50	---		
n	150		Gesamtsumme TG:	3.112,50			150 * 20,75	
Arithmetisches Mittel:	20,75		7,5*0,2+17,5*0,3+25*0,4+40*0,1				430,5625	
Varianz:	82,5625	56,25*0,2+306,25*0,3+625*0,4+1600*0,1-430,5625						
StdAbw:	9,08639092							
Median:	20	ohne Berechnung möglich, da kom. Rel. Klasse => 0,5 beträgt.						
Quartil 1:	15,83	15+5*(0,25-0,2)/0,3			Quartil 3:	26,25	20+10*(0,75-0,5)/0,4	
Modus:	mod. Klasse:	[15 ; 20[	Modus:	17,5				

Aufgabe 3: Gini-Koeffizient & Lorenzkurve

Bei einer Gruppe von 200 Personen besteht folgende Vermögensaufteilung:

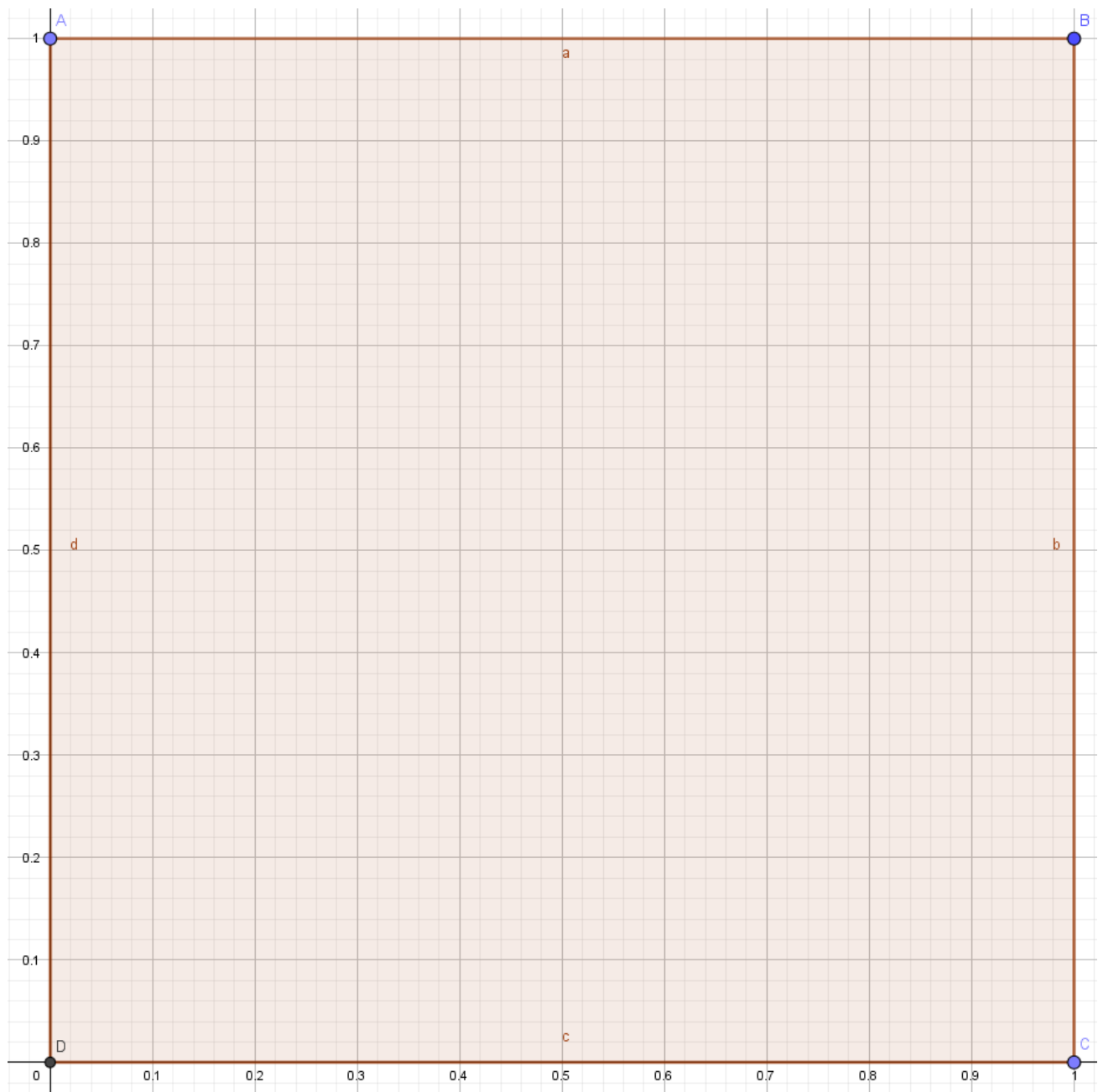
- (1) Ein Vermögen von **jeweils 10 GE** haben 100 Personen;
- (2) Ein Vermögen von **je 50 GE** haben 80 Personen;
- (3) Die übrigen Personen besitzen **insgesamt 5000 GE** als Vermögen.

Zeichnen Sie die entsprechend dem Sachverhalt resultierende **Lorenzkurve**

⇒ Sie können hierfür gerne die Anlage I verwenden.

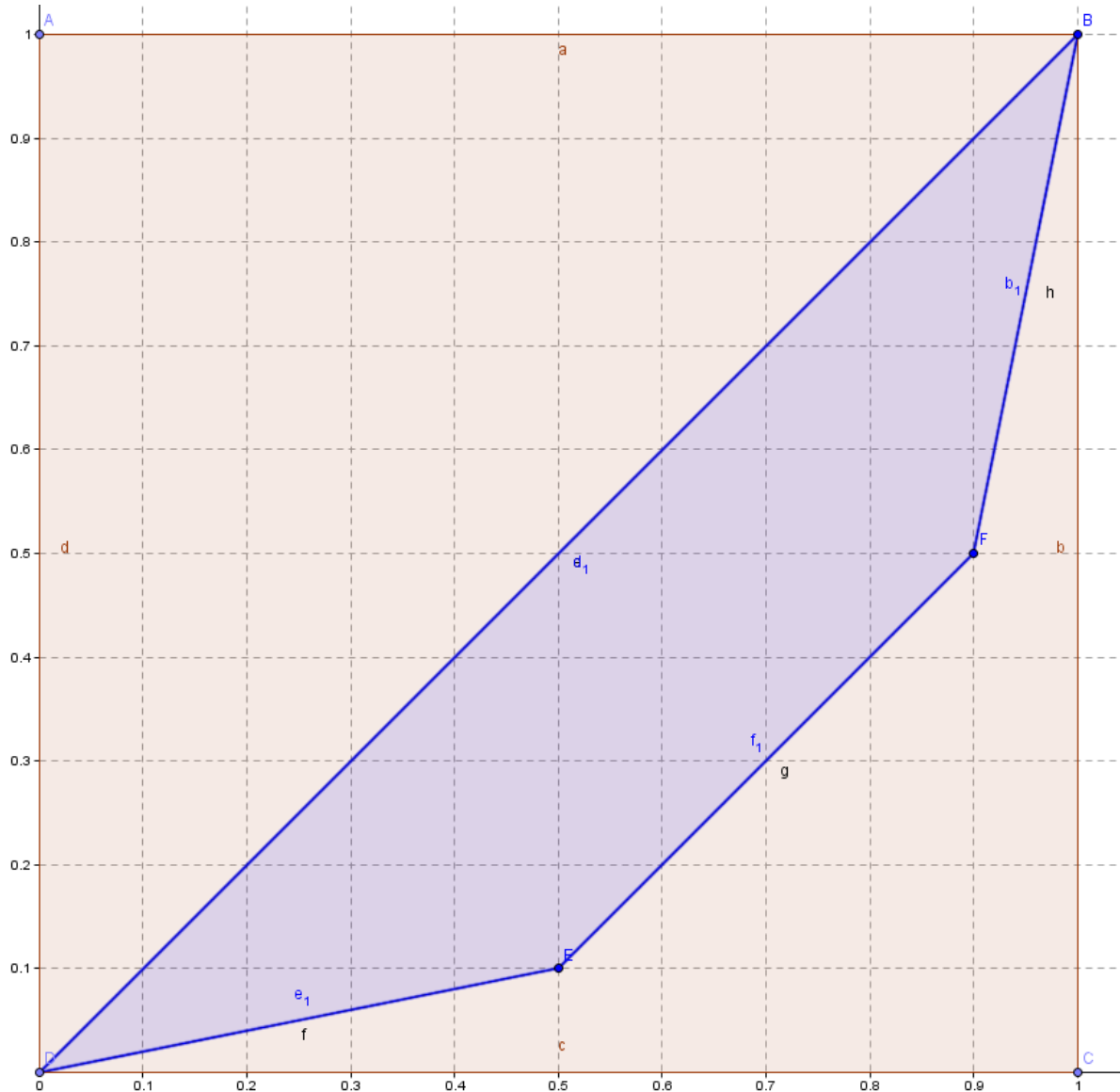
und prüfen Sie mittels **Gini-Koeffizient** den Grad der Vermögenskonzentration.

Anlage I – Zeichnung der Lorenzkurve:



Lösung:

Personen				Vermögen			
Gruppe	Anzahl	rel. H'keit	kum.	pro Person	pro Gruppe	rel. H'keit	kum.
1	100	0,5	0,5	10	1000	0,1	0,1
2	80	0,4	0,9	50	4000	0,4	0,5
3	20	0,1	1		5000	0,5	1
Summe	200	1	x-Achse		10000	1	y-Achse



Gini-Koeffizient: GK = 0,56

Rechenweg:

Fläche 1: $0,5 \cdot 0,1 / 2 = 0,025$

Fläche 2: $0,5 \cdot (0,1 + 0,5) \cdot 0,4 = 0,12$

Fläche 3: $0,5 \cdot (0,5 + 1) \cdot 0,1 = 0,075$

Flächensumme: 0,22

$$GK = \frac{0,5 - 0,22}{0,5} = \frac{0,28}{0,5} = 0,56$$

$$GK_{\text{normiert}} = 0,56 \cdot \frac{200}{199} = 0,562814$$

Aufgabe 4: Regression & Korrelation

Für die Bestimmung des Geschäftsklimaindex spielt die Zuversicht der Unternehmen über die wirtschaftliche Zukunft eine Rolle. In der folgenden Tabelle ist die Erhebung dieser Zuversicht für 10 Unternehmen zu zwei verschiedenen Zeitpunkten dargestellt. Dabei konnte die Zuversicht auf einer Skala von 0 (= ganz pessimistisch) bis 100 (= sehr optimistisch) angegeben werden.

Beobachtung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zuversicht Zeitpunkt 1	48	65	56	59	44	60	55	50	52	
Zuversicht Zeitpunkt 2	33	40	46	49	32	36	42	39	44	

Anmerkung:

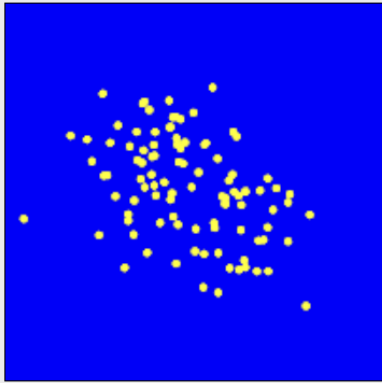
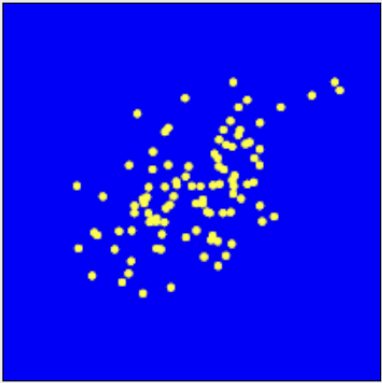
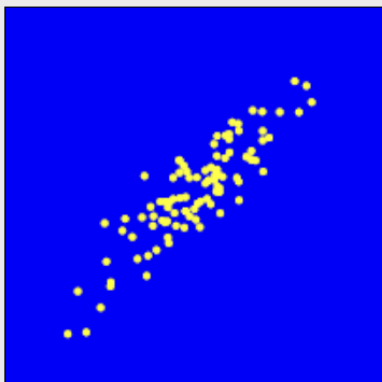
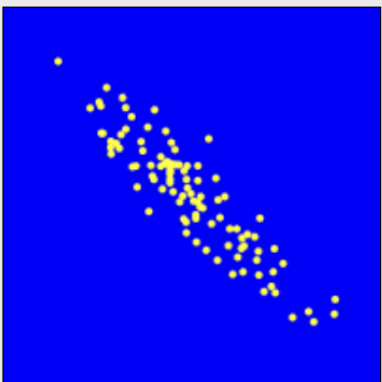
- (i) Geben Sie bei den Teilaufgaben a) und b) die notwendigen Formeln an;
- (ii) Sie können zudem die hier bereits berechneten Hilfsgrößen bei Ihrer eigenen Ermittlung der Lösungen verwenden – wenn Sie wollen 😊

$$\sum_{i=1}^{10} \text{Zeit1}_i = 535 \quad \sum_{i=1}^{10} \text{Zeit2}_i = 409 \quad \sum_{i=1}^{10} (\text{Zeit1}_i \cdot \text{Zeit2}_i) = 22.143 \quad \sigma^2_{\text{Zeit1}} = 40,45 \quad \sigma^2_{\text{Zeit2}} = 32,29$$

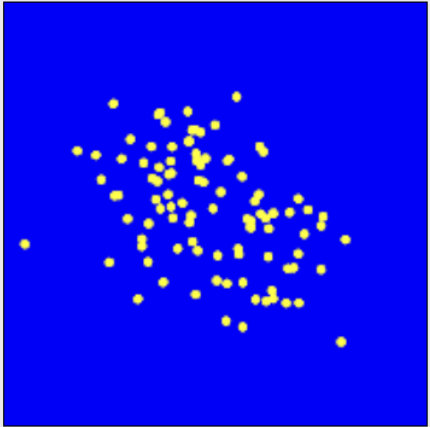
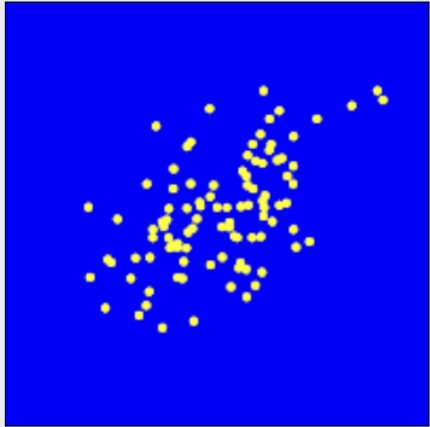
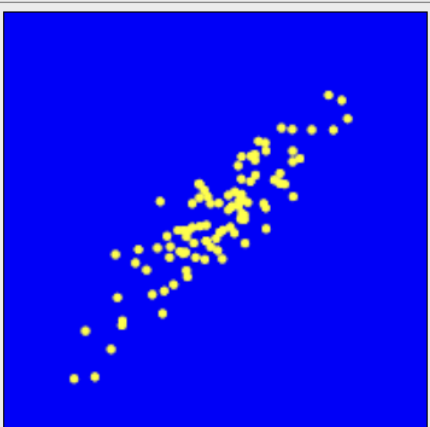
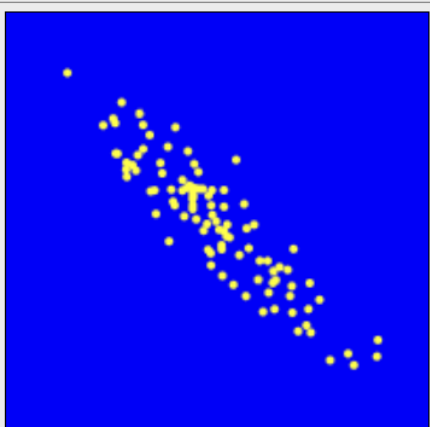
- a) Berechnen Sie **Korrelation nach Pearson** und die **Kovarianz** und ...
- oh je, leider ist etwas Kaffee drübergegangen 😊
- b) Berechnen Sie auch die **lineare Regressionsfunktion**.
- c)

Beobacht.	Zeitp. 1	Zeitp.2	x*x	y*y	x*y
Summe:	535	409	29027	17051	22143
MW	53,5	40,9	2902,7	1705,1	2214,3
Varianz			StdAbw		
Zeit 1	40,45		Zeit 1	6,360	
Zeit 2	32,29		Zeit 2	5,682	
Korrel	0,7235664				
Steigung	0,6464771			y = 0,646x + 6,313	
Achsenabschnitt	6,3134734				

d) Ordnen Sie den Streudiagrammen durch Ankreuzen der vorgeschlagenen Werte (rechts) den korrekten Korrelationskoeffizienten zu.

	☐ 0.88 ☐ 0.54 ☐ -0.35 ☐ -0.91		☐ 0.88 ☐ 0.54 ☐ -0.35 ☐ -0.91
	☐ 0.88 ☐ 0.54 ☐ -0.35 ☐ -0.91		☐ 0.88 ☐ 0.54 ☐ -0.35 ☐ -0.91

Quelle: <https://istics.net/Correlations/>

	☐ 0.88 ☐ 0.54 ☒ -0.35 😊 ☐ -0.91		☐ 0.88 ☒ 0.54 😊 ☐ -0.35 ☐ -0.91
	☒ 0.88 😊 ☐ 0.54 ☐ -0.35 ☐ -0.91		☐ 0.88 ☐ 0.54 ☐ -0.35 ☒ -0.91 😊

Aufgabe 5: Warenkorbmethode und Preisindexberechnung

- a) Bestimmen Sie die Preisindizes **nach Laspeyres und Paasche** aufgrund der gegebenen Daten:

i	Ware	Menge im Basisjahr	Preis im Basisjahr	Menge im Berichtsjahr	Preis im Berichtsjahr
1	Tafel Schokolade	5	0,75 €	3	0,82 €
2	Flasche Apfelsaft	4	1,00 €	7	1,20 €
3	Kinobesuch	1	10,00 €	2	12,00 €
4	Flasche Rotwein	2	5,70 €	2	6,20 €

- b) Wie hoch ist die jährliche Inflationsrate auf der Grundlage der Daten **nach Laspeyres**, wenn das Basisjahr 2020 und das Berichtsjahr 2025 gelten?
- c) Berechnen Sie den Preisindex nach Fisher.

Lösung:

Ware	Menge 2020	Preis 2020	Menge 2025	Preis 2025		
1	5	0,75 €	3	0,82 €		
2	4	1,00 €	7	1,20 €		
3	1	10,00 €	2	12,00 €		
4	2	5,70 €	2	6,20 €		
Laspeyres	Zähler	33,30	1,1423671		Inflation	
	Nenner	29,15			1,026978	2,70
Paasche	Zähler	47,26	1,1626076			
	Nenner	40,65				

$$F_P = \sqrt{1,14237 \cdot 1,16261} = \sqrt{1,32813} = 1,152445$$

Aufgabe 6: Stochastik – Binomialverteilung – Drohnenproduktion

Das Unternehmen FlyAir stellt Drohnen zur zivilen Nutzung her.

Von 100 Drohnen weisen erfahrungsgemäß 8 Drohnen technische Probleme auf.

FlyAir liefert an den Bund für Tiere im Wald 30 Drohnen.

- a) Wie hoch sind der (stochastische) Erwartungswert und die Standardabweichung für eine Drohne mit technischem Fehler im Rahmen der Lieferung?

$$n = 30 \quad p = 0,08 \rightarrow \mu = 30 \cdot 0,08 = 2,4$$
$$\rightarrow \sigma = \sqrt{30 \cdot 0,08 \cdot 0,92} = 1,48593$$

- b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich unter 30 gelieferten Drohnen **höchstens drei** Drohnen mit technischen Problemen befinden?

$$B_{30;0,08}(X \leq 3) = \sum_{k=0}^3 \binom{30}{k} \cdot 0,08^k \cdot 0,92^{30-k} = 0,7842$$

- c) Mit welcher Wahrscheinlichkeit werden
- (i) genau 25 der insgesamt 30 gelieferten Drohnen technisch einwandfrei sein?
 - (ii) mindestens 25 der insgesamt 30 gelieferten Drohnen technisch einwandfrei sein?

$$B_{30;0,08}(X = 25) = \binom{30}{25} \cdot 0,92^{25} \cdot 0,08^5 = 0,0581 \quad B_{30;0,92}(Y \geq 25) = \sum_{k=25}^{30} \binom{30}{k} \cdot 0,92^k \cdot 0,08^{30-k} = 0,9707$$

Aufgabe 7: Stochastik – Normalverteilung – Mehlsäckchen

Eine Maschine füllt Mehl in Säckchen ab. Sie ist auf ein Füllgewicht von $\mu = 1006$ Gramm eingestellt, die Standardabweichung beträgt $\sigma = 4$ Gramm.

- a) Wie viel Prozent aller Säckchen enthalten weniger als 1000 Gramm?
- b) Wie viel Prozent aller Säckchen enthalten zwischen 1000 g und 1010 Gramm?
- c) Mit welcher Wahrscheinlichkeit weicht das Gewicht der Säckchen um mehr als 10 Gramm vom Erwartungswert ab?

Lösung:

$$P(X \leq 1000) = \Phi_{\mu;\sigma}\left(\frac{1000-1006}{4}\right) = \Phi_{\mu;\sigma}(-1,5) = 1 - 0,9332 = 0,0668$$

$$P(1000 \leq X \leq 1010) = \Phi_{\mu;\sigma}\left(\frac{1010-1006}{4}\right) - \Phi_{\mu;\sigma}(-1,5) = \Phi_{\mu;\sigma}(1) - \Phi_{\mu;\sigma}(-1,5)$$
$$= 0,8413 - 0,0668 = 0,7745$$

$$1 - P(996 \leq X \leq 1016) = 1 - [\Phi_{\mu;\sigma}(2,5) - \Phi_{\mu;\sigma}(-2,5)] = 1 - [2 \cdot \Phi_{\mu;\sigma}(2,5) - 1]$$
$$= 1 - [2 \cdot 0,9938 - 1] = 1 - 0,9876 = 0,0124$$