

**Aufgabe 1: Regressionsrechnung** (Formeln im Anhang I)

In den Klassen 8a und 8b wurden die Merkmale wöchentliches *Taschengeld* und *Anzahl der im letzten Monat gekauften Waffeln* in der Cafeteria erfasst. Die folgenden Tabellen geben Aufschluss über die Befragung:

Klasse 8a		Klasse 8b	
Taschengeld	Anzahl Waffeln	Taschengeld	Anzahl Waffeln
10	2	16	3
15	4	13	5
8	2	20	4
12	3	9	3
17	5	14	4
28	9	18	6

a) Analysieren Sie die Daten bezüglich der einzelnen Merkmale *Taschengeld* und *Anzahl Waffeln*:

- (1) Zeigen Sie, dass beide Klassen im Durchschnitt das gleiche *Taschengeld* bekommen und die gleiche *Anzahl Waffeln* gekauft haben.
- (2) Geben Sie bei beiden Klassen den Median bzgl. der Merkmale *Taschengeld* und *Anzahl Waffeln* an. Begründen Sie die Abweichung zu (1)
- (3) Begründen Sie mit Hilfe der mittleren quadratischen Abweichung, dass das *Taschengeld* der Klasse 8a stärker streut, als das der Klasse 8b.

b) Analysieren Sie die Daten hinsichtlich eines linearen Zusammenhangs bzgl. der Merkmale *Taschengeld* und *Anzahl Waffeln*.

- (1) Stellen Sie die Punkte (*Taschengeld* | *Anzahl Waffeln*) für beide Klassen in je einem Streudiagramm dar.
- (2) Berechnen Sie für die Klasse 8a die Regressionsgerade bzgl.  $y$  und zeichnen Sie diese in das entsprechende Koordinatensystem aus (1) ein.
- (3) Berechnen Sie für die Klasse 8b die Regressionsgerade bzgl.  $x$ . Tragen Sie auch diese Gerade im entsprechenden Koordinatensystem ein.
- (4) Bei welcher Klasse kann man eher von einem linearen Zusammenhang zwischen *Taschengeld* und *Anzahl gekaufter Waffeln* sprechen? Begründen Sie Ihre Aussage **auch** mit Hilfe des Korrelationskoeffizienten.
- (5) Wie viele Waffeln wird ein Schüler der Klasse 8a, dem ein wöchentliches Taschengeld von 20 € zur Verfügung steht, vermutlich kaufen?
- (6) Wie viel Taschengeld bekommt ein Schüler der Klasse 8a, der sich letzten Monat keine Waffel gekauft hat? Nehmen Sie zum berechneten Wert Stellung.

**Aufgabe 2: Differentialrechnung**

a) Im Anhang II finden Sie unter ABBILDUNG I den qualitativen Verlauf des

Funktionsgraphen einer Funktion  $f$ . Zeichnen Sie im **gleichen** Koordinatensystem den Verlauf der Tangentensteigungskurve so genau wie möglich ein.

b) In ABBILDUNG II sehen Sie den qualitativen Verlauf der Tangentensteigungskurve einer Funktion  $f$ . Skizzieren Sie den Verlauf des Funktionsgraphen der Funktion  $f$  so exakt wie möglich im **gleichen** Koordinatensystem.

c) Ermitteln Sie zur Funktion  $f$  mit  $f(x) = x^2$  die Steigung der Tangente  $f'(a)$  im Punkt  $(a | f(a))$ ,  $a \in \mathbb{R}$ .

**Viel Erfolg!!!**

ARITHMETISCHES MITTEL:

1.  $\bar{x} = \frac{x_1 + \dots + x_n}{n}$
2.  $\bar{x} = \frac{x_1 \cdot H(x_1) + \dots + x_m \cdot H(x_m)}{n}$  mit  $n = H(x_1) + \dots + H(x_m)$
3.  $\bar{x} = x_1 \cdot h(x_1) + \dots + x_m \cdot h(x_m)$

MITTLERE QUADRATISCHE ABWEICHUNG VOM ARITHMETISCHEN MITTELWERT:

1.  $s^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n} = \frac{x_1^2 + \dots + x_n^2}{n} - \bar{x}^2$
2.  $s^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 \cdot H(x_1) + \dots + (x_m - \bar{x})^2 \cdot H(x_m)}{n} = \frac{x_1^2 \cdot H(x_1) + \dots + x_m^2 \cdot H(x_m)}{n} - \bar{x}^2$   
mit  $n = H(x_1) + \dots + H(x_m)$
3.  $s^2 = (x_1 - \bar{x})^2 \cdot h(x_1) + \dots + (x_m - \bar{x})^2 \cdot h(x_m) = x_1^2 \cdot h(x_1) + \dots + x_m^2 \cdot h(x_m) - \bar{x}^2$

LINEARE REGRESSION:

**Regressionsgerade bzgl. y:**  $y = m_x \cdot x + b_x$ 

Steigung:  $m_x = \frac{s_{xy}}{s_{xx}}$

y-Achsenabschnitt:  $b_x = \bar{y} - m_x \cdot \bar{x}$

**Regressionsgerade bzgl. x:**  $x = m_y \cdot y + b_y$ 

Steigung:  $m_y = \frac{s_{xy}}{s_{yy}}$

x-Achsenabschnitt:  $b_y = \bar{x} - m_y \cdot \bar{y}$

**Korrelationskoeffizient:**

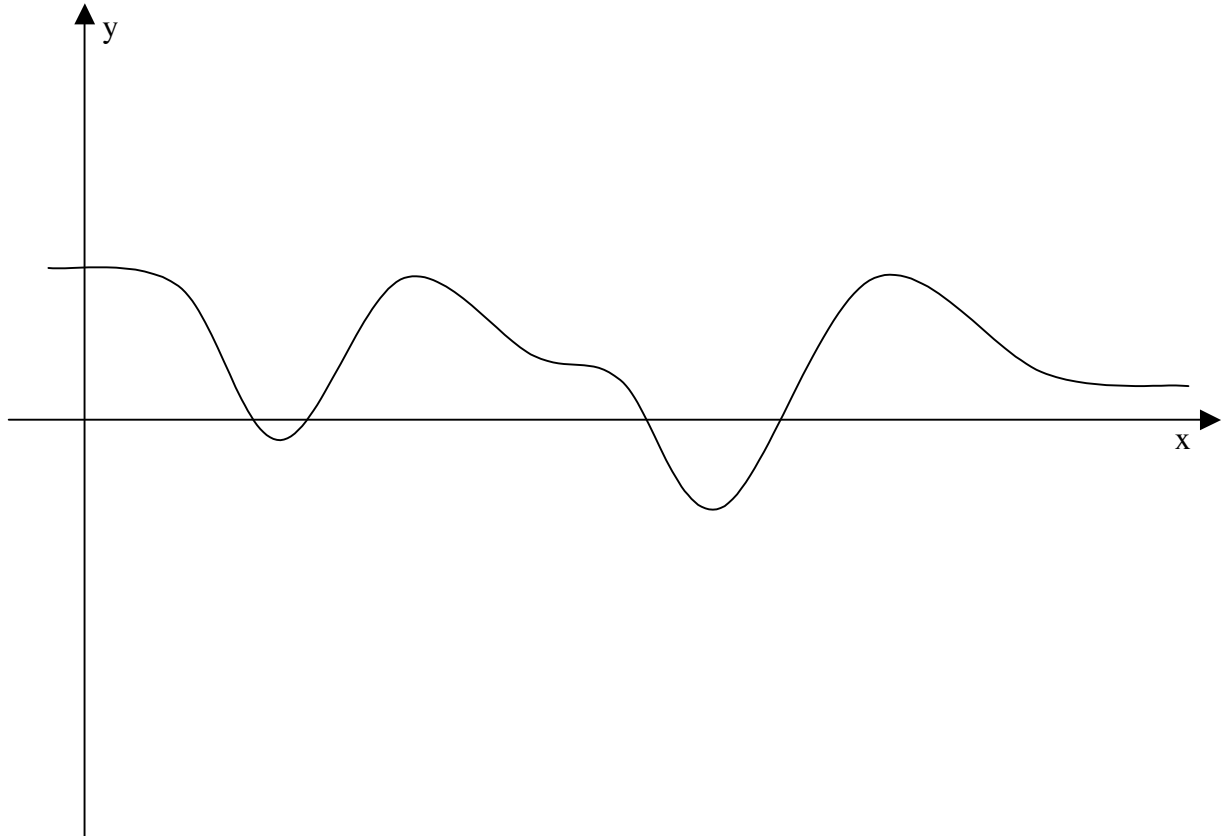
$$r = \frac{s_{xy}}{\sqrt{s_{xx} \cdot s_{yy}}}$$

$$s_{xx} = (x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2 = x_1^2 + \dots + x_n^2 - n \cdot \bar{x}^2$$

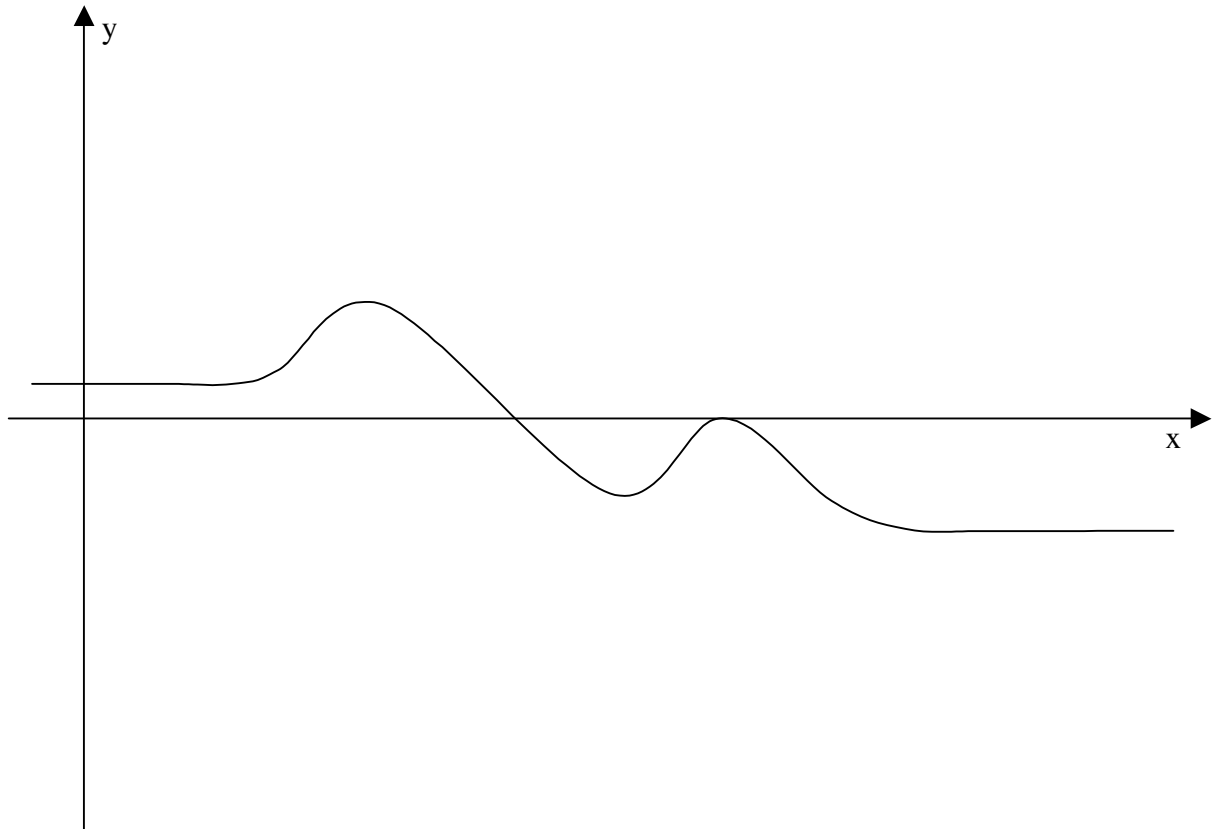
$$s_{yy} = (y_1 - \bar{y})^2 + \dots + (y_n - \bar{y})^2 = y_1^2 + \dots + y_n^2 - n \cdot \bar{y}^2$$

$$s_{xy} = (x_1 - \bar{x})(y_1 - \bar{y}) + \dots + (x_n - \bar{x})(y_n - \bar{y}) = x_1 \cdot y_1 + \dots + x_n \cdot y_n - n \cdot \bar{x} \cdot \bar{y}$$

**ABBILDUNG I**



**ABBILDUNG II**



Wenn Sie sich mehrmals verzeichnet haben sollten, dann holen Sie sich beim Aufsicht führenden Lehrer ein zusätzliches Anlage-Blatt ab.

LÖSUNGEN

**Aufgabe 1:**

Merkmal X	Merkmal Y	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i \cdot y_i$	$s_{xx} =$	256		
10	4	100	16	40	$s_{yy} =$	29,5		
15	4	225	16	60	$s_{xy} =$	84		
8	2	64	4	16	$m_x =$	0,328125	$m_y =$	2,84745763
12	3	144	9	36	$b_x =$	-0,421875	$b_y =$	2,18644068
17	5	289	25	85				
28	9	784	81	252				
		0	0	0				
		0	0	0	Korrelation:	0,96660335	starke Korrelation	
		0	0	0				
		0	0	0				
		0	0	0				
		0	0	0				
		0	0	0				
		0	0	0				
		0	0	0				
arithmetisches Mittel:								
15	4,5							
Anzahl:								
6								
mittlere quadratische Abweichung:								
7,15541753	2,42899156							
Median								
13,5	4							

Merkmal X	Merkmal Y	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i \cdot y_i$	$s_{xx} =$	76		
16	3	256	9	48	$s_{yy} =$	6,833333333		
13	5	169	25	65	$s_{xy} =$	9		
20	4	400	16	80	$m_x =$	0,11842105	$m_y =$	1,31707317
9	3	81	9	27	$b_x =$	2,39035088	$b_y =$	9,51219512
14	4	196	16	56				
18	6	324	36	108				
		0	0	0				
		0	0	0	Korrelation:	0,39492935	schwache Korrelation	
		0	0	0				
		0	0	0				
		0	0	0				
		0	0	0				
		0	0	0				
arithmetisches Mittel:								
15	4,16666667							
Anzahl:								
6								
mittlere quadratische Abweichung:								
3,89871774	1,16904519							
Median								
15	4							