

Daten-Set

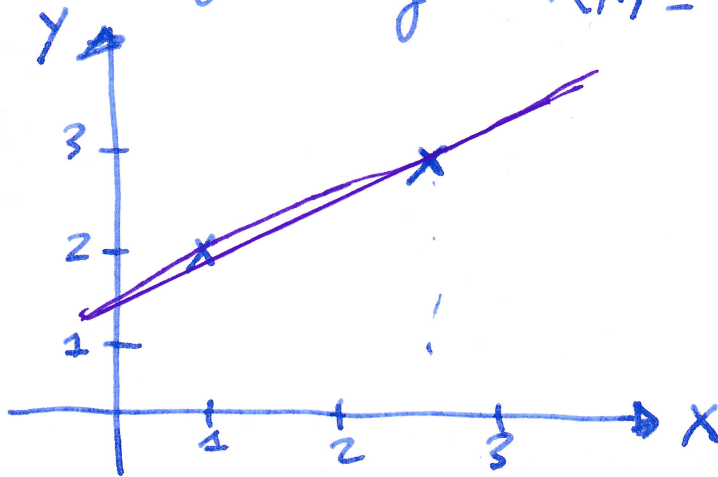
$$D = \{ \overset{x}{\underset{\uparrow}{1}} / \overset{y}{\underset{\uparrow}{2}}, \underset{\uparrow}{2,5} / \underset{\uparrow}{3} \}$$

Sample

4

Daten-Set gibt es 2 Samples
 $k=2$

Geradengleichung: $f(x) = y = m \cdot x + b$



Steigung Achsen-
abschnitt

$$\begin{array}{l} (1) \quad 2 = m \cdot 1 + b \\ (2) \quad 3 = m \cdot 2,5 + b \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} - \\ + \end{array} \right.$$

$$\rightarrow b = 3 - m \cdot 2,5 \quad (2) \text{ umgeformt}$$

(2) in (1) einsetzen:

$$2 = m \cdot 1 + (3 - m \cdot 2,5)$$

$$\Leftrightarrow 2 = m + 3 - m \cdot 2,5$$

$$\Leftrightarrow 2 = -1,5 \cdot m + 3$$

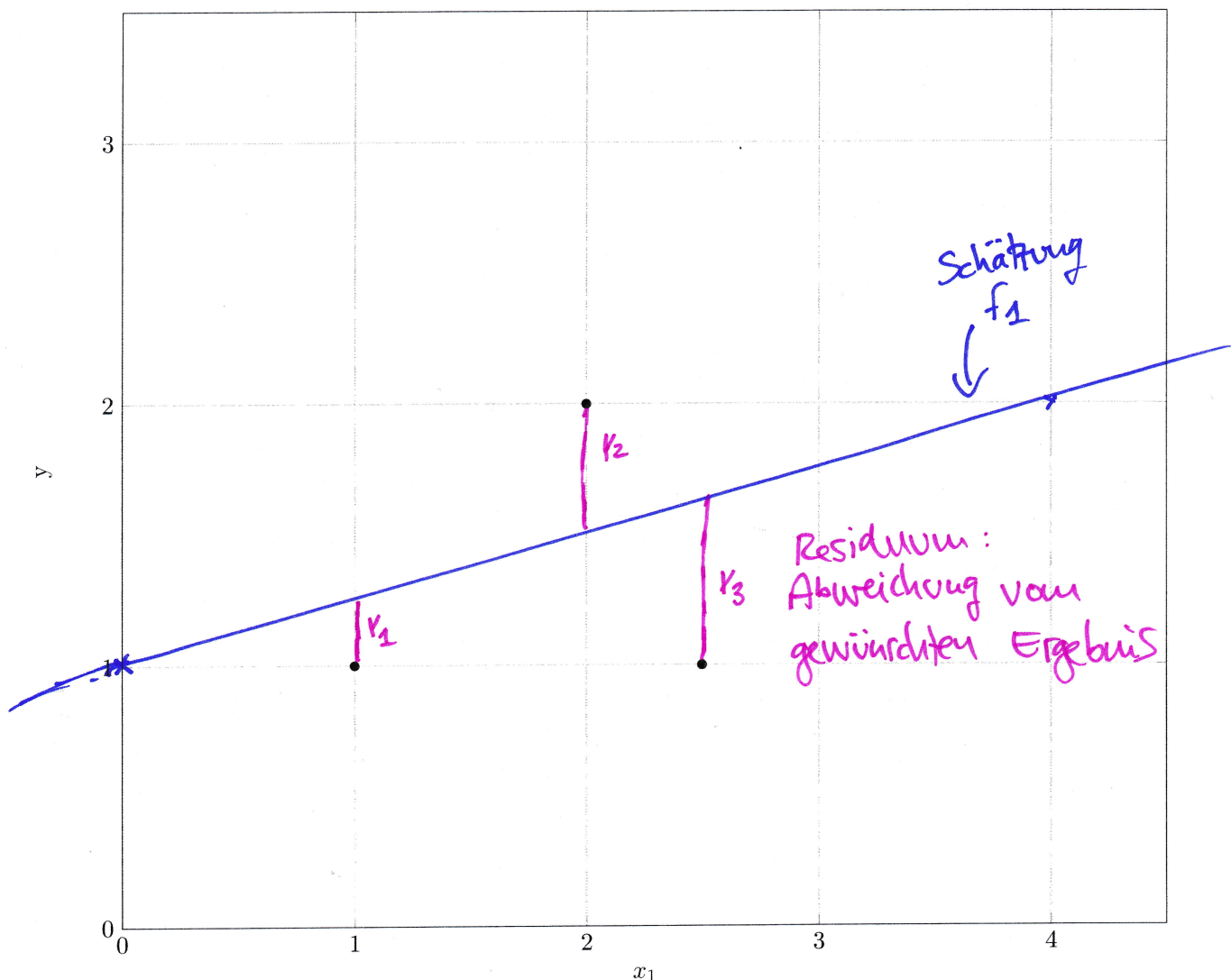
$$\Leftrightarrow -1 = -1,5 \cdot m \Leftrightarrow \underline{m} = \frac{-1}{-1,5} = \frac{2}{3}$$

m in (1) einsetzen: $2 = \frac{2}{3} \cdot 1 + b$

$$\Leftrightarrow b = \frac{6}{3} - \frac{2}{3} = \frac{4}{3}$$

Gegeben: $D = \{(1/1), (2/2), (2,5/1)\}$

Gesucht: $f(x) = y = w_1 \cdot x_1 + w_0$



$f_1(x) = y = \frac{1}{4}x + 1 \Rightarrow$ Wie gut passt diese Funktion?

$$r_1 = f(x) - y$$

$$= f_1(x) - y = f_1(1) - 1 = \underbrace{\left(\frac{1}{4} \cdot 1 + 1\right)}_{f_1(1)} - 1 = \frac{1}{4}$$

f_1 liegt zu "hoch"

$$r_2 = f_2(2) - 2 = -\frac{1}{2}$$

f_1 liegt zu "tief"

$$r_3 = f_1(2.5) - 1 = \frac{5}{8}$$

Methode der kleinsten Quadrate: Summiere das Quadrat

der Residuen: $\min \sum_{i=1}^3 r_i^2 = r_1^2 + r_2^2 + r_3^2$

(2)

$$\min \sum_{i=1}^3 r_i^2 = \min \sum_{i=1}^3 (w_1 \cdot x_i + w_0 - y_i)^2$$

\uparrow wählbar
 \uparrow + optimiert

2

Lösung: Ableiten, "auf 0 setzen", w_1 und w_0 bestimmen

$$w_1 = \frac{\sum_{i=1}^3 (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^3 (x_i - \bar{x})^2}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^3 y_i}{3}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^3 x_i}{3}$$

$$w_0 = \bar{y} - w_1 \cdot \bar{x}$$