Zeitschrift: Mitteilungen des Statistischen Bureaus des Kantons Bern

Herausgeber: Statistisches Bureau des Kantons Bern

Band: - (1968)

Heft: 54

Artikel: Kostenabhängigkeit in den bernischen Bezirksspitälern = Facteurs influants sur les frais dans les hôpitaux des districts bernois

Autor: [s.n.]

Kapitel: 3: Synopsis grundlegender Ansätze

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-850384

3 Synopsis grundlegender Ansätze

Ansatz	Nr.
Einfache lineare Regression und Korrelation	
(1) **Das Modell**	
$y = \alpha + \beta x + \varepsilon$, bzw.	(2)
$y_i = \alpha + \beta x_i + \varepsilon_i$.	(3)
(2) **Schätzverfahren**	
Niveaukonstante a:	
$a = \bar{y} - b_{yx}\bar{x}$	(7)
Regressionskoeffizient b:	
$b_{yx} = \dfrac{S(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{S(x_i - \bar{x})^2} = \dfrac{Sx_i y_i - \frac{1}{N}(Sx_i)(Sy_i)}{Sx_i^2 - \frac{1}{N}(Sx_i)^2} = \dfrac{S_{xy}}{S_{xx}}$	(8), (10)
Regressionsgleichung:	
$Y_i = \bar{y} + b_{yx}(x_i - \bar{x})$, bzw.	(11)
$Y_i = a + b_{yx}x_i$	
Streuung der Einzelwerte:	
$s_{yx}^2 = \dfrac{1}{N-2}\left\{S_{yy} - \dfrac{S_{yx}^2}{S_{xx}}\right\} = \dfrac{1}{N-2}\left\{S_{yy} - b_{yx}S_{yx}\right\}$	(16)
Bestimmtheitsmass; Korrelationskoeffizient:	
$B = \dfrac{S_{xy}^2}{S_{xx}S_{yy}} = b_{yx}b_{xy}$	(17), (18)
$r = \sqrt{B}$	

Ansatz	Nr.
(3) **Prüfen von Hypothesen**	
Varianzanalyse:	

Streuung	SQ	FG	DQ
Auf Regression	$b_{yx} S_{xy}$	1	$s_1^2 = b_{yx} S_{xy}$
Um Regression	$S_{yy} - b_{yx} S_{xy}$	$N - 2$	$s_2^2 = s_{yx}^2$
Insgesamt	S_{yy}	$N - 1$	.

(21)

Niveaukonstante a:

$$t = \frac{a - \alpha}{s_{yx}} \sqrt{N}, \quad \text{bzw. } t = \frac{a}{s_{yx}} \sqrt{N} \qquad (24)$$

Regressionskoeffizient b:

$$t = \frac{b_{yx} - \beta}{s_{yx}} \sqrt{S_{xx}}, \quad \text{bzw. } t = \frac{b_{yx}}{s_{yx}} \sqrt{S_{xx}} \qquad (25), (26)$$

Bestimmtheitsmass:

$$F = \frac{B\, S_{yy} (N - 2)}{S_{yy} (1 - B)} = \frac{B (N - 2)}{(1 - B)} \qquad (27)$$

mit: $n_1^* = 1$ und $n_2^* = (N - 2)\,FG$

(4) **Vertrauensgrenzen der Schätzung**

Regressionsparameter:

$$a \pm t_P\, s_{yx} / \sqrt{N} \qquad (32)$$

$$b \pm t_P\, s_{yx} / \sqrt{S_{xx}} \qquad (31)$$

Regressionswerte Y_i:

$$s_Y^2 \sim s_{yx}^2 \left\{ \frac{1}{N} + \frac{(x_i - \bar{x})^2}{S_{xx}} \right\}, \quad \text{bzw.} \qquad (33)$$

$$Y_i \pm t_P\, s_Y \qquad (34.2)$$

Ansatz	Nr.

Einfache nichtlineare Regression

(1) **Transformation auf den linearen Fall**

$$Y = a b^{x}, \quad \text{bzw.} \quad \log Y = \log a + x\,(\log b) \tag{39}$$

$$Y = a x^{b}, \quad \text{bzw.} \quad \log Y = \log a + b\,(\log x) \tag{40}$$

(2) **Mehrfache lineare Regression**

$$Y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2, \quad \text{mit:}\ x_1 = x; \quad x_2 = x^2$$

(3) **Orthogonale Polynome**

$$Y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \ldots + a_p x^p, \quad \text{bzw.} \tag{41}$$

$$Y = A_0 + A_1 \varphi_1 + \ldots + a_p \varphi_p \tag{42}$$

Mehrfache lineare Regression

(1) **Das Modell**

$$y = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \ldots + \beta_p x_p + \varepsilon \tag{45}$$

(2) **Schätzverfahren**

Niveaukonstante a (3 Variable):

$$a = \frac{S y_i - b_1 S x_{1i} - b_2 S x_{2i}}{N} \tag{50}$$

Regressionskoeffizienten:

$$b_1 = \frac{1}{\triangle} \begin{vmatrix} S_{x_1 y} & S_{x_1 x_2} \\ S_{x_2 y} & S_{x_2 x_2} \end{vmatrix}; \quad \text{bzw.} \quad b_2 = \frac{1}{\triangle} \begin{vmatrix} S_{x_1 x_1} & S_{x_1 y} \\ S_{x_1 x_2} & S_{x_2 y} \end{vmatrix} \tag{51}$$

mit: $$\triangle = \begin{vmatrix} S_{x_1 x_1} & S_{x_1 x_2} \\ S_{x_1 x_2} & S_{x_2 x_2} \end{vmatrix}$$

Ansatz	Nr.
Bestimmtheitsmass (totales):	
$$B_T = \frac{1}{S_{yy}} \left\{ b_1 S_{x_1 y} + b_2 S_{x_2 y} \right\}$$	(54)
(3) Prüfen von Hypothesen	
Varianzanalyse:	
$$F = \frac{\text{DQ (auf Regression)}}{\text{DQ (um Regression)}} = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$	(57)
Partielle Regressionskoeffizienten:	
$$t = \frac{b_j - \beta_j}{s\sqrt{c_{jj}}} = \frac{b_j - \beta_j}{s_{b_j}}$$ $n^* = (N - p - 1)$ FG	
Totale Bestimmtheit:	
$$F = \frac{B(N - p - 1)}{(1 - B)\,p}$$ mit: $n_1^* = p$ und $n_2^* = (N - p - 1)$ FG	(58)
Partielle Bestimmtheit:	
$$F = \frac{B(N - 2p)}{(1 - B)\,p}$$ mit: $n_1^* = p$ und $n_2^* = (N - 2p)$ FG	(59)
(4) Vertrauensgrenzen der Schätzung	
Partielle Regressionskoeffizienten:	
$$b_j \pm t_P s\sqrt{c_{jj}}\,, \quad \text{bzw.} \quad b_j \pm t_P s_b$$	(75)
Regressionswerte:	
$$Y \pm t_P s_Y\,; \quad s_Y^2 \text{ nach (60)}\,.$$	