

11. Es werden Bilder über einen fehlerhaften Kanal übertragen. Es wird versucht, Bildfehler anhand der Glattheit des Bildes zu erkennen. (Glattheit = 1 für einfarbiges Bild,  $\approx 0$  für Rauschen.) Tests mit 6 Bildern ergeben:

Fehlerhafte Bits	$y_i$	12	0	57	112	34	20
Glattheit	$x_i$	0.74	0.63	0.33	0.21	0.52	0.45

- (a) Berechnen Sie die Kovarianz, das Bestimmtheitsmaß und den Korrelationskoeffizienten. Interpretieren Sie das Ergebnis.
- (b) Zeichnen Sie einen Scatterplot, berechnen Sie die Regressionsgerade und zeichnen Sie diese dort ein.

12. Bei hundert Studenten wird gezählt, wieviele Mathematiknote  $x$  und Informatiknote  $y$  haben.

$x \backslash y$	1	2	3	4	5
1	7	5	2	1	
2	8	7	4	1	
3		8	9	5	1
4		1	9	7	4
5			2	10	9

Geben Sie die vollständige Kontingenztabelle (inklusive Randhäufigkeiten) mit absoluten sowie relativen Häufigkeiten an. Berechnen Sie  $\bar{x}$ ,  $\bar{y}$ ,  $s_x$ ,  $s_y$ ,  $s_{x,y}$ ,  $r_{x,y}$  und interpretieren Sie die Ergebnisse.

13. In einem Ort werden über das Jahr folgende Temperaturen gemessen:

Tag $d$	30	105	175	261	338
Temperatur $T$	-4	10	25	15	1

Approximieren Sie diese Daten mittels linearer Regression und dem Modell

$$T = a + b \cos(2\pi d/365) + c \sin(2\pi d/365).$$

14. Die Erdbevölkerung hatte in folgenden Jahren folgende Ausmaße erreicht:

Jahr $x_i$	1802	1927	1961	1974	1987	1999	2011
Mrd. Ew. $y_i$	1	2	3	4	5	6	7

Modellieren Sie das Wachstum mit  $y \approx f(x) = b \cdot a^x$  (exponentielles Wachstum). Um  $a$  und  $b$  zu finden, benötigt man eigentlich Methoden der nichtlinearen Regression, da  $f(x)$  in  $a$  nicht linear ist. Durch Logarithmieren kann es aber auf lineare Regression zurückgeführt werden. Zeichnen Sie einen Scatterplot von  $\log y$  über  $x$ , berechnen Sie die Regressionsgerade und rechnen Sie daraus  $a$  und  $b$  aus.