

4. Übung – Nichtlineare Regression und Partielle Korrelation

1. a) Es seien $X_i \sim N(0,1)$ und $Y_i \sim N(0,1)$ unabhängige Zufallsgrößen. Wir bilden

$$W = aX + bY \quad \text{und} \quad V = a' X + b' Y.$$

Zeigen Sie, daß $\text{Cov}(V,W) = a a' + b b'$ ist.

- b) Erzeugen Sie 1000 Zufallszahlen von V und W . Wählen Sie dabei a, a', b, b' so, daß gilt

$$(i) \quad \rho_{V,W} = 0,2 \quad \text{bzw.} \quad (ii) \quad \rho_{V,W} = 0,0.$$

2. Laden Sie die Datei HCN1.sav von D:

Die Werte sind experimentelle Resultate eines Spektrometers, mit welchem Vibrations-Rotationslinien des HCN-Moleküles gemessen wurden. Es wird aus theoretischen Betrachtungen geschlossen, daß einzelne Linien additiv überlagern, und die Bandenform mit der sogenannten Lorenz-Funktion beschrieben werden kann:

$$\text{basislinie} - \sum_i c_i \frac{a_i}{\left(\frac{a_i}{2}\right)^2 + (x - b_i)^2}$$

Der Laufindex i gibt die Nummer der Linie an, und a, b, c sind für jede Linie zu findende Parameter: b_i sind die Lageparameter, c_i geben die Größe = Intensität der Linien an, und a_i beschreiben die sogenannte Halbwertbreite. x sei die Achsenvariable.

3. Es wird ein Zusammenhang vermutet zwischen der Zahl der Geburten y_i eines Landes (je 100 Einwohner) und der Zahl der Störche x_i (pro 100 km²) ??? Der Zusammenhang läßt sich aber stark "auspartialisieren", wenn man den Industrialisierungsgrad z_i mit beachtet (Anteil der Industrieproduktion am Sozialprodukt) Datei stoeerche.sav von D:

<i>Land</i>	<i>Y</i>	<i>X</i>	<i>Z</i>
<i>Deutschl</i>	0.60	0.81	55.5
<i>Frankr</i>	0.75	0.85	42.1
<i>England</i>	0.65	0.72	47.3
<i>USA</i>	0.91	1.12	49.2
<i>Indien</i>	1.72	1.88	22.8
<i>Aegypten</i>	1.93	2.21	21.2
<i>China</i>	1.66	2.13	23.4
<i>Peru</i>	1.35	1.21	35.3
<i>Burma</i>	1.57	1.88	27.3
<i>Sudan</i>	2.02	2.33	18.1

Bestimmen Sie die bivariaten und die partiellen Korrelationen und deuten Sie diese.

4. Laden Sie die Datei `explo.sav` von D:

	<i>Stoff</i>	<i>T</i>	<i>G</i>	<i>W</i>
1	<i>Nitroglyzerin</i>	4250	7450	515
2	<i>Gurdynamit</i>	3420	6650	315
3	<i>Sprenggelatine</i>	4300	7800	520
4	<i>Tetranitropentaerythrit</i>	3700	6100	415
5	<i>Hexogen</i>	3800	8200	480
6	<i>Trinitrobenzol</i>	3540	7000	300
7	<i>Dinitrobenzol</i>	2500	6100	250
8	<i>Trinitrotoluol</i>	2820	6700	285
9	<i>Trinitroanisol</i>	2950	6600	290
10	<i>Pikrinsäure</i>	3230	7100	305
11	<i>Trinitrokresol</i>	2700	6850	275
12	<i>Hexanitrodiphenylamin</i>	3450	7100	320
13	<i>Tetranitromethylanilin</i>	3370	7200	340

Die Werte geben die Wirkung W (in cm^3) von verschiedenen Sprengstoffen an, wobei vermutet wird, daß diese abhängt von der Explosionstemperatur T (in $^\circ\text{C}$), und von der Detonationsgeschwindigkeit G (in m/sec).

a) Bestimmen Sie durch lineare Regression die beste Funktion der Art

$$W = a + b T + c G .$$

b) Bestimmen Sie die bivariaten und die partiellen Korrelationen und deuten Sie diese.