



Potenziale des Spatial Statistics Tools von ArcGIS: Korrelationsanalysen von Lärmimmissionen und demografischen Daten

Caroline Schlitz

Ziel und Aufgabenstellung:

Untersuchung des Spatial Statistics Tools von ArcGIS durch die Modellierung von räumlichen Beziehungen zwischen Lärmimmissionen und demografischen Daten im Landkreis Groß-Gerau.

Kenntnisse:

Korrelationsanalyse: Überprüfung, ob eine Beziehung zwischen zwei Variablen vorhanden ist und wenn ja, in welcher Form und in Stärke mit Hilfe eines Korrelationskoeffizienten (s. Abb.1).

Regressionsanalyse: Untersuchung der Ursache-Wirkungs-Beziehung zwischen zwei (oder mehr) Variablen:

$$y = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_1 + \beta_2 \cdot x_2 + [...] + \beta_n \cdot x_n + \varepsilon$$

- y Abhängige Variable/Prozess, den es zu untersuchen gilt
- x_i Unabhängige/erklärende Variable, die die Wirkung in Y erklären soll
- β_0 Schnittpunkt mit der y-Achse
- β_i Regressionskoeffizient, der die Stärke und Art der Korrelation darstellt
- ε Residuum, Abweichung der berechneten Werte zu den tatsächlichen

Es wird für jeden Koeffizienten ein statistischer Test durchgeführt, um zu überprüfen, ob der zugehörige x -Wert einen wesentlichen Einfluss auf y hat und so das Modell voran bringt.

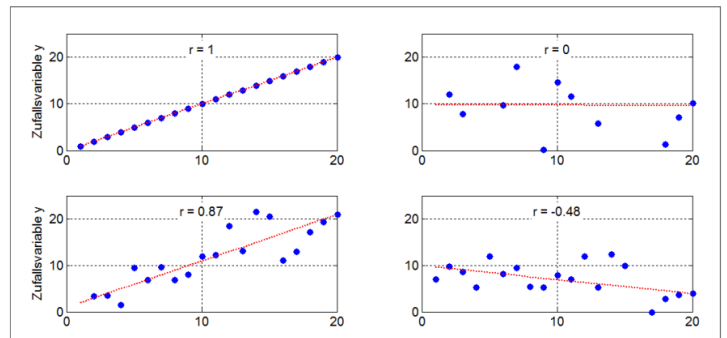


Abb. 1: Korrelationskoeffizienten

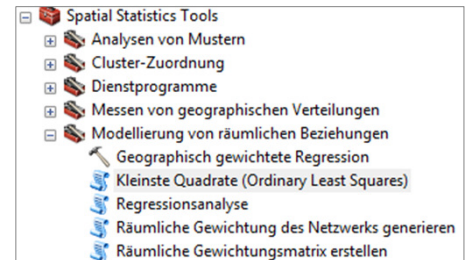


Abb. 2: Aufbau des Spatial Statistics Tools

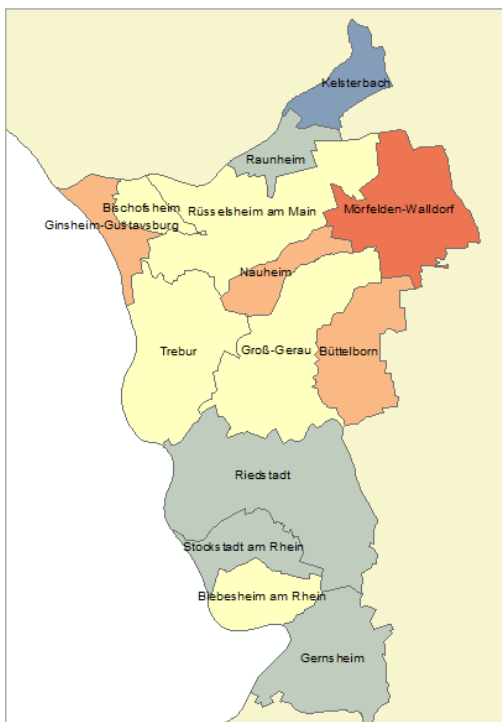


Abb. 3: Verteilung der Über- und Unterprognosen (Residuen)

Methode:

Durchführung einer OLS Regressionsanalyse mit dem Skript *Kleinste Quadrate (Ordinary Least Squares)* aus Abb. 2:

Abhängige Variable: Anzahl der durch Lärm belasteten Häuser
Erklärende Variablen: Bushalte- und Tankstellen



Die Ergebnisse aus obiger Gleichung stellen prognostizierte Werte für die Anzahl belasteter Häuser für jede Gemeinde dar, die von den tatsächlichen Werten abweichen. Diese Abweichungen (Abb. 3) können nur gering (gelb) aber auch stärker unter- oder überprognostiziert sein (blau und rot). Diese Abweichungen werden als

Residuen bezeichnet. Die Legende zeigt an, um das Wievielfache der Standardabweichung σ eine Variable vom tatsächlichen Wert abweicht. Die Methode *Kleinste Quadrate* bedeutet, dass die Summe der Quadrate dieser Abweichungen möglichst klein ist.

Fazit:

Das Tool ist sehr umfangreich an Werkzeugen, die zur Modellierung von räumlichen Beziehungen genutzt werden können. Das Skript *Kleinste Quadrate* alleine betrachtet eignet sich gut für das Erstellen von Prognosen, vorausgesetzt die Datenmenge für die Fragestellung ist ausreichend hoch.