

Räumliche Interpolation: Geostatistik

Räumliche Interpolation: Geostatistik

- Geostatistik = stochastisch begründete Methoden der räumlichen Interpolation
- Basis: *"Everything is related to everything else, but nearby things are more related than distant things"* (Tobler 1979)
- zunehmend wichtiger: räumlich differenzierte Abschätzung der Unsicherheit der geschätzten Werte
- zurückgehend auf Arbeiten von Daniel Krige (1950er Jahre) und Georges Matheron (1960er Jahre)

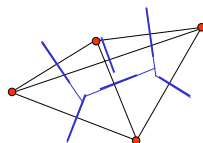
Der pragmatische Ansatz: Parkettierung (Tessellation)

= Raum-füllende Aufteilung der Fläche in Teilflächen

- **homogene** Parkettierungen mit identischen Flächen (Dreiecke, Vierecke, Sechsecke)
- **inhomogene** Parkettierungen i.d.R. durch Dreiecke, deren Eckpunkte die unregelmäßig verteilten Stützpunkte bilden => **Dreiecksvermaschung = TIN** (*Triangulated Irregular Network*)

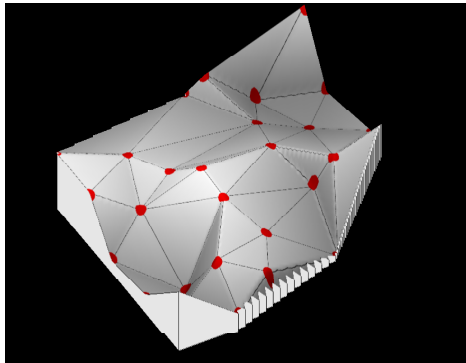
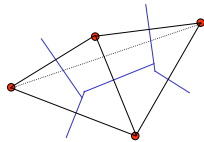
Voronoi-Parkettierung

- Verfahren zur Parkettierung einer Fläche mittels Polygonen
- alle Punkte einer Fläche, die jeweils einem bestimmten Messpunkt am nächsten liegen, werden einem Polygon um diesen Messpunkt zugeordnet (**Voronoi-Polygone, Thiessen-Polygone**)
- Bestimmung der Polygone:
 1. Verbindung benachbarter Messpunkte
 2. Konstruktion der Mittelsenkrechten der Verbindungslinien
 3. Erstellung der Polygone aus den Mittelsenkrechten
- Aufwand $O(n^3)$ bzw. mittels optimalen Verfahrens $n^2 \log n$
- z.B. genutzt für Bestimmung von Flächen-gewichteten Mittelwerten



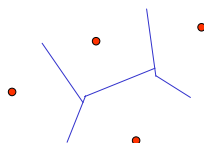
Triangulierung

- **Delaunay-Parkettierung:** Verbindungslinien zwischen allen Punkten, deren Voronoi-Polygone eine gemeinsame Kante haben, gezogen werden
- flächige (lineare) Interpolation zwischen jeweils drei benachbarten Punkten



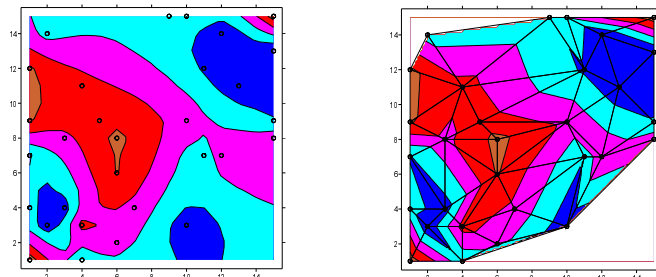
Parkettierung, Triangulierung: Nachteile

- minimale Varianz innerhalb der Polygone, und maximale Varianz zwischen den Polygonen (Sprungstellen an den Polygongrenzen)
- sehr hohe Abhängigkeit von der Lage der einzelnen Stützstellen (nicht-robustes Verfahren)
- keine Nutzung der räumlichen Autokorrelation
- keine Abschätzung des Fehlers möglich (z.B. als Funktion der Lage der umgebenden Stützpunkte)



Entfernungsgewichtete Räumliche Interpolation

- Prinzip: näher gelegene Stützstellen sind stärker zu gewichten als weiter entfernte
- => Schätzung des Funktionswertes an einer Stelle als gewichteter Mittelwert der Werte der umliegenden Stützstellen, wobei die Gewichte umgekehrt proportional zum Kehrwert der (quadrierten) Distanz sind



Entfernungsgewichtete Interpolation: Nachteile

- hohe Abhängigkeit von der Lage der einzelnen Stützstellen (nicht-robustes Verfahren)
- keine *quantitative* Nutzung der räumlichen Autokorrelation
- keine Abschätzung des Fehlers möglich (z.B. als Funktion der Lage der umgebenden Stützpunkte)